一本与生活息息相关的电脑杂志

零售价: 18元

电脑爱好者®

官方网址 www.cfan.com.cn

2022年第1期 总第632期 1月1日出版

特别话题

手机“芯”皇

浅析全新一代骁龙8移动平台

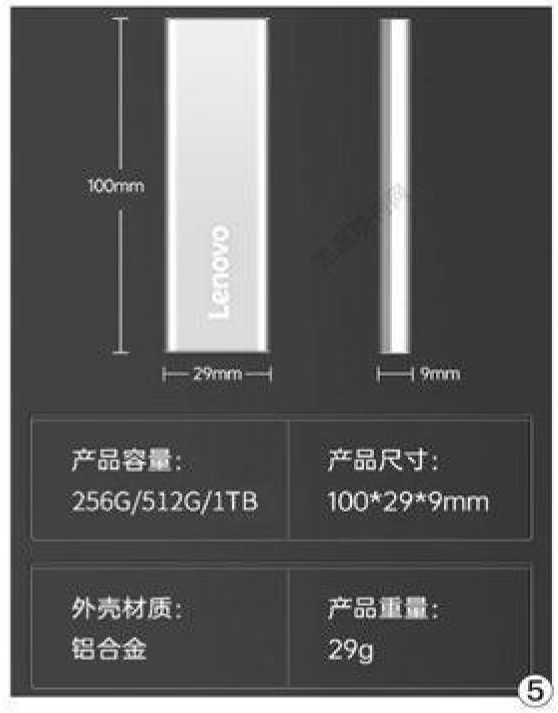


USB闪存盘的优势则不仅是小巧，更重要的是易用，它们集成USB接口，有些还直接提供两种常用接口（图4）。这种设计在当前USB标准、接口切换的时期非常实用，不管是旧平台上的低版本USB接口（当然供电要足够），还是最新的全Type-C接口轻薄本或移动设备，都能即插即用。虽然移动固态硬盘的技术也在不断提升，体型不断缩小，但仍然很难做到这一点。

④



以图3中参与比较的USB闪存盘和其中相对小巧的移动SSD为例。它们的尺寸分别为69.7mm×18mm×7.8mm和100mm×29mm×9mm，即使差别最大的长度上，移动SSD也只大了3cm，厚度更是只微增1.2mm，重量也只有29g（图5）。但就是这微增的厚度和宽度，使其难以直接插接USB接口，否则会和相邻USB接口的设备互相妨碍，仍需要采用USB连线，安装时要分别在盘体与电脑端插接，在不同的电脑上需要切换USB Type-A或Type-C接口时必须携带和使用两种不同的连线，体验一下就降级了。而这种体型已经对其能力产生了限制，容量难以扩展，成本、价格也明显上升，基本上是目前价格合理的消费级移动固态硬盘的极限了。



⑤

适应新时代的存储格式

在这个新时代，能够连通Windows、Android乃至macOS和iOS的数据交换方式是很多用户的需求，在这些设备的接口已经可以统一到USB Type-A和USB Type-C（包含雷电）的情况下，做到硬件兼容已经不是太大的问题了，我们需要的就是同时兼容这些操作系统的文件格式。这就是exFAT，目前很多移动存储设备默认即采用这一文件格式（图6），而且在各个操作系统中也可以将存储设备重新格式化为这种分区格式。

简单地说，exFAT就是一种和NTFS分区一样支持4GB以上单个文件的格式，而且正像它的名字一样，同时也对仅支持FAT分区的操作系统非常友好，不仅包括常见的电脑与移动设备，也包括很多固件。例如在主板的BIOS（实际上是UEFI）界面中截图时，一般无法识别和存储到目前常用的NTFS分区硬盘或移动存储设备上（图7），但如果插入一个exFAT分区的移动存储设备，就可以顺利存储了。CF

⑥



⑦



王健 wangjian@cfan.com.cn

测测更安心
笔记本如何进行新机检测

为了对新买的笔记本进行硬件信息的检测，故障排查以及跑分测试，很多消费者都会下载包括鲁大师在内的一系列软件，但总有容易漏掉的检测项目。如果你嫌麻烦，懒得安装各种测试和跑分软件，那就不妨找“图吧工具箱”来帮忙。

“图吧工具箱”（下载地址：www.tbtool.cn）是由图拉丁百度贴吧的DIY爱好者制作的一套工具箱合集，里面汇集了绝大多数测试工具，免去了用户自行下载和安装的繁琐（图1）。

在该产品的左侧列表中，我们可以根据工具类别迅速定位，单击工具图标会显示该工具的说明，双击则可运行（图2）。以CPU工具项目为例，CPU-Z和AIDA64就是2个专业的检测工具，前者可以查看CPU基本参数和跑分，后者还能查看CPU的功耗墙设定，并进行高强度的烤机测试（图3），还能查看其他一系列软硬件信息。

如果你对笔记本的内存进行了替换升级，有一定几率会出现兼容性和稳定性方面的问题。此时，我们就可以进入内存工具，其中的MemTest就是口碑不错的内存稳定性测试软件（图4）。双击运行，按照说明持续测试20分钟，如果期间没有报错就说明新替换的内存可以放心使用了。



①



②


③



④

王健 wangjian@cfan.com.cn



⑤



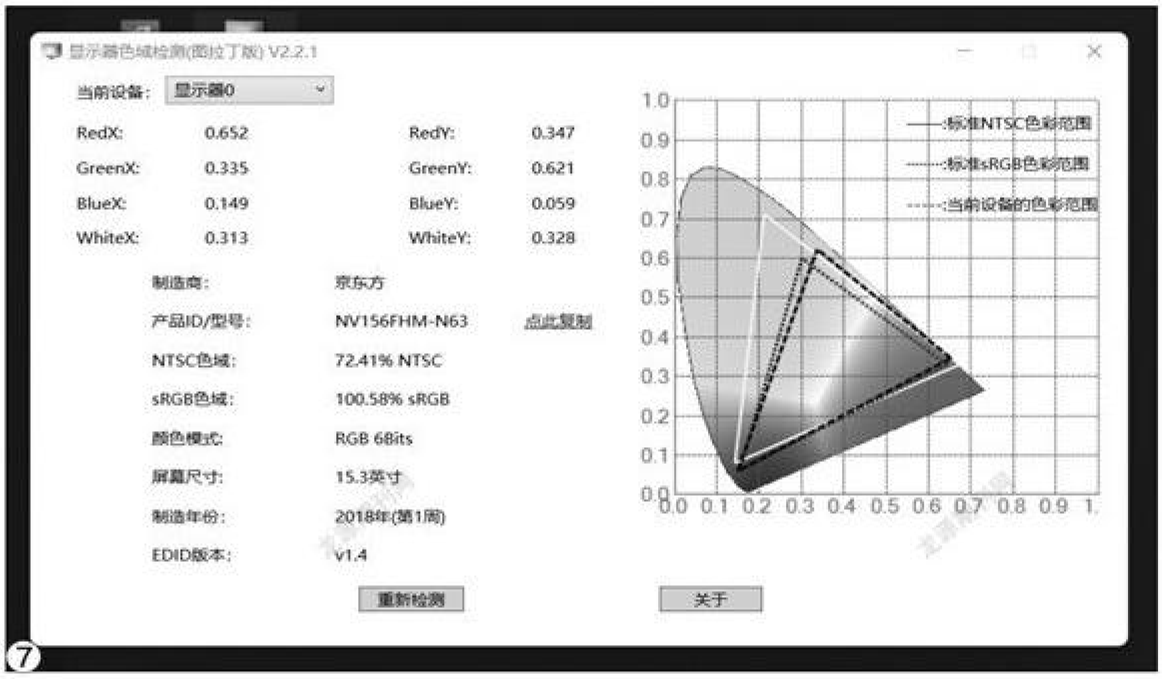
⑥

同理，当我们对硬盘进行替换升级后，也需要通过写入量和通电时间检查硬盘是否为全新，对新硬盘进行分区等操作。在硬盘工具中，同样汇集了几乎所有的检测、跑分和分区工具（图5），总有一款适合你。

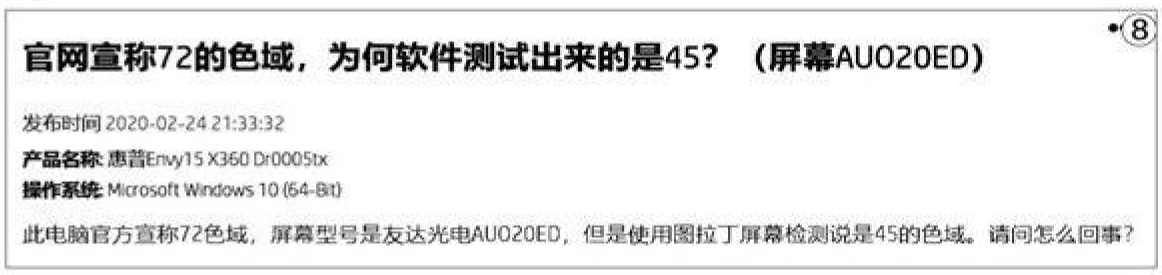
图吧工具箱的屏幕工具最为实用（图6），DisplayX是一款简单易用的灰阶和亮坏点检测软件，而显示器色域检测工具则可根据笔记本的屏幕ID信息，显示其对应的制造时间和色域详情（图7）。很多笔记本会根据生产批次选择不同品牌的屏幕面板型号，还有一些笔记本会根据不同的配置版本搭配不同的低色域和高色域屏幕，通过这个软件就能进行筛查，看看自己到底中了“几等奖”。

需要注意的是，显示器色域检测工具在某些情况下可能会判断错误。比如，惠普旗下的暗影精灵和Envy15 X360都主打72% NTSC高色域，但通过其屏幕显示面板AUO20ED的ID查询出来的却是45% NTSC低色域（图8）。实际上，笔记本厂商是可以要求屏幕面板厂商进行定制化生产的，惠普采购的AUO20ED还真是高色域的版本，而市面上同时也在流通低色域的AUO20ED面板，不能一概而论。

总的来说，“图吧工具箱”非常适合新手使用。需要注意的是，由于工具箱安装包内包含系统级工具，可能会被部分杀毒软件尤其是Windows 10自带的Windows defender当成病毒处理。在开启这部分杀毒软件的情况下可能出现无法正常下载、下载失败或无法完成下载的现象。解决的方法是下载之前暂时关闭杀毒软件（图9），下载和安装完成之后再重新打开杀毒软件。



⑦


官网宣称72的色域，为何软件测试出来的是45？（屏幕AUO20ED）

发布时间 2020-02-24 21:33:32
产品名称 惠普Envy15 X360 Dr0005tx
操作系统 Microsoft Windows 10 (64-Bit)

此电脑官方宣称72色域，屏幕型号是友达光电AUO20ED，但是使用图拉丁屏幕检测说是45的色域。请问怎么回事？

⑧



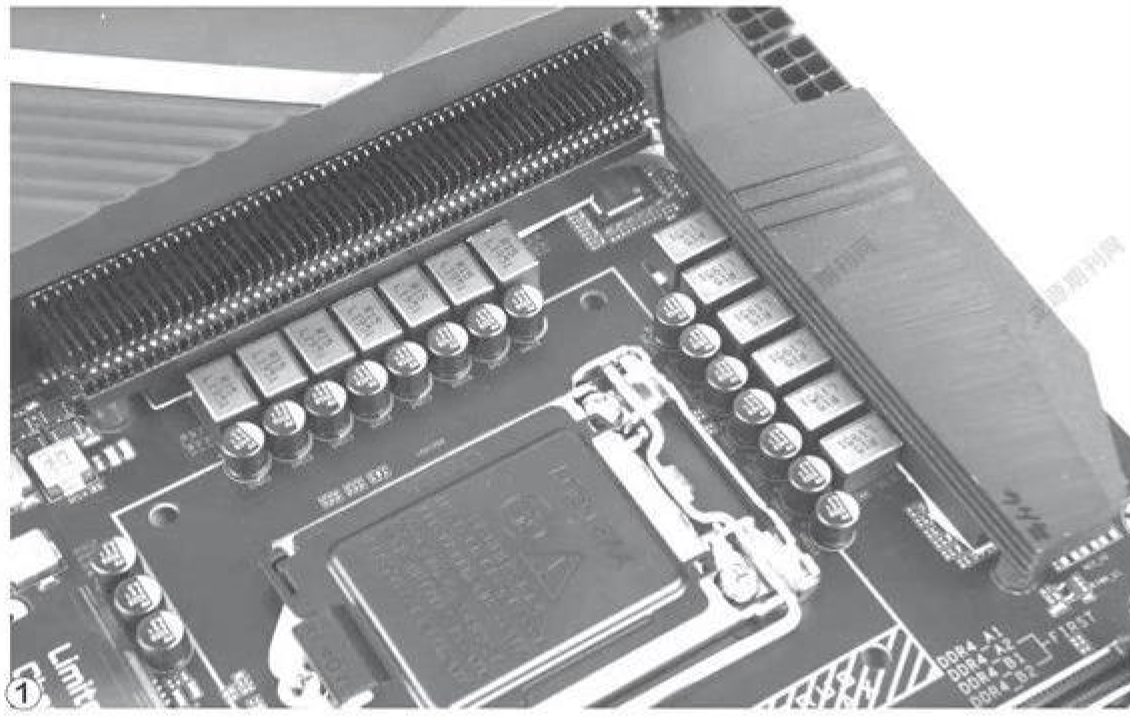
⑨

张博 zhangbo@cfan.com.cn

主板供电最麻烦的事

文|超载

主板供电的好坏是决定CPU乃至电脑工作的基本条件，那么如何才算好供电？单纯数一数供电组数（图1）就可以？12代酷睿的出现，让大家意识到供电问题依旧是重中之重。想知道主板供电的好坏，大家看完这篇就懂了。

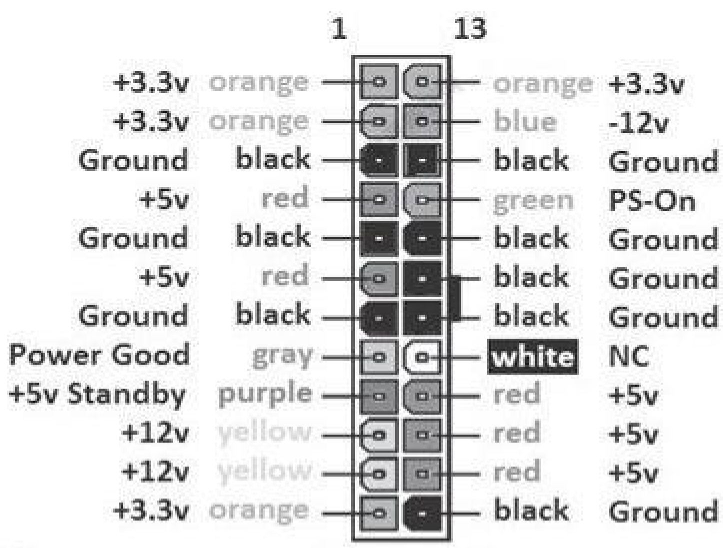


①

什么是主板供电？

主板供电，简言之自然是接驳电源后，为主板各部件提供电力供应的设计。我们要从很久之前就存在的一个标准：ATX标准说起。

ATX全称是Advanced Technology Extended，这是一个由英特尔在1995年制定的主板规格标准。这个大的标准之下不仅涵盖了主板的规格尺寸（包括机箱标准），还特别对电源进行了规范。原始的ATX电源标准是ATX标准中的Power Delivery章节，相比更加古老的AT电源标准，ATX增加了+3.3V、PS-On和+5VS/B，+5VS/B（图2），使得主板可以进行电源管理，操作系统可以进行软关机。在AT标准下的电脑，你使用操作系统的时候，都会看到一句“您现在可以安全的关闭计算机了”，而在ATX标准的电脑上，是不会出现这个提示的。

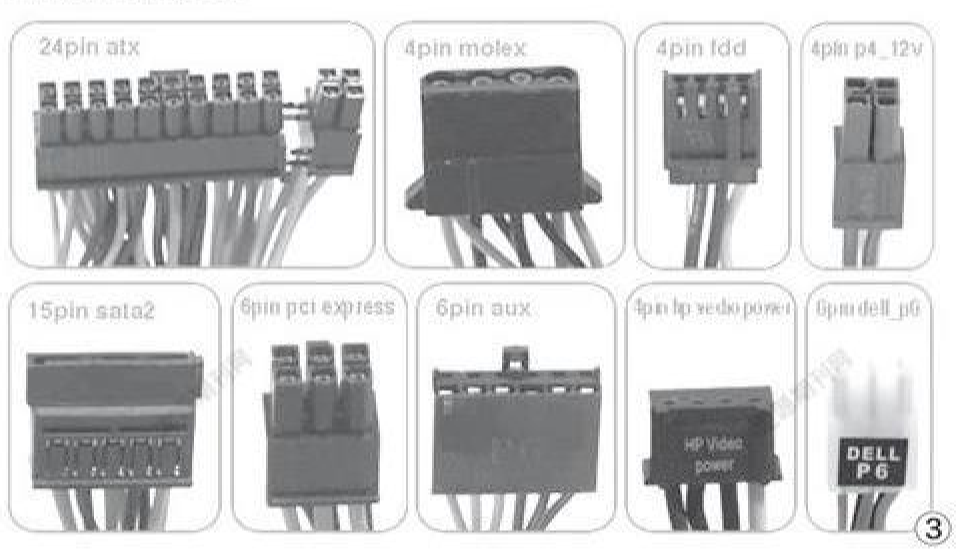


②



● 您现在可以安全的关闭计算机了

遵循最初ATX电源标准的电源提供的电源接口和我们今天日常使用的还是有些区别的。首先是20Pin主供电接口，负责为主板供电，其次是4Pin D型接口，现今的电脑已经比较少见这个规格了，它是从AT电源标准延袭而来，提供+12V和+5V电源，为IDE、光驱和5.25英寸磁盘驱动器设备供电使用，最后是小4P电源，它实际也提供+12V和+5V电源，不过主要是为了3.5英寸的磁盘驱动器供电使用。除此之外，最早的ATX电源标准还有一个附加的6Pin AUX接口，提供额外的额外的+5V和3.3V电源供电（图3），不过日常应用很少罢了。



③

可以看到，初期的ATX电源本质上和我们如今见到的电源有些类似，但是还有很多区别，例如主板是20Pin不是24Pin的主供电（注意现在的电源设计都是20+4Pin设计哦），也不需要额外的12V CPU供电，更没有什么显卡供电设计。

时间来到2000年代，英特尔在推出奔腾4处理器的时候，发现20Pin的主板主供电接口已经不堪重用了，这是因为以前的处理器大多使用5V电压供电，但是奔腾4处理器的工作电压变更为1.X V，而功耗只大不小。因为功率=电压×电流强度，当功率增加，电压降低时，电流就会大幅提升，低电压+高电流的工作工况对电源来说真是难以应对。

因此，电源标准也咬跟着修改，因此ATX电源标准进行了相应的修改，即ATX 12V 1.0标准，通过为处理器添加一个12V的4Pin接口，使用一组独立的12V为VRM模块供电，从而解决这个问题。其后的CPU由于功耗不断增长，供电也相应进行了“增补”，从最初的4Pin处理器供电变为4Pin+4Pin，即8Pin接口（图4），用以增强对CPU的供电。

ATX电源标准一直在随着时间的推移而不断增补、修改，从ATX 12V 1.0，逐步调整升级，直到今日我们常用的ATX 12V 2.52电源标准（图5）。2020年1月23日，英特尔发布了最新的ATX电源标准：ATX 12VO，又将电源标准规格进行了一次彻头彻尾的修改，其意义不亚于AT到ATX的差异。

如果从最初1995年发布的ATX电源标准算起，到2020年1月23日发布ATX 12VO之前，实际已经经历了十五年的时间，这样“修修补补”始终不是个办法。例如，目前主板上面的24Pin主电源接口中只有两个端子是输入12V电压的，如果按照最高承受12A的电流来算，24Pin可以提供的12V功率最大也只有144W，面对功耗越来越高的硬件已经露出了颓态。所以英特尔干脆放弃老ATX 12V规范中的24Pin接口，重新打造了一个纯12V输入的新10Pin接口（图6）。

其中8、9、10三个端子接受电源的12V1输入，而原本的5VS/B也相应的改到了12V上面，在7号端子上面，5号端子为预留的空位，其他端子为信号位。按照每端子8A的电流上限计算，这个接口的最大功率输入可以达到288W，比原来的24Pin要高不少。实际上，参考近期12代酷睿上市后尤其是PL2瞬态功率那可怕的数字，电源设计确实需要一个“大手术”了。

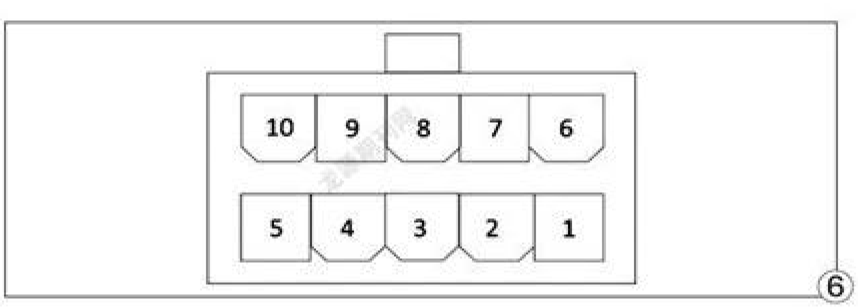
除了这个主要供电接口，英特尔在ATX 12VO规范中还给主板设计了一个额外供电接口——6Pin的接口，直接使用目前PCIe供电接口规范，也就是三个12V输入端子，三个GND端子，它最高也能够提供288W的功率，联合10Pin就可以做到576W的供电输入（原先处理器需要的单独12V输入端子仍然保持原样，在未来的主板上面我们仍然将见到2个甚至更多的8Pin或4Pin处理器供电接口）。

④



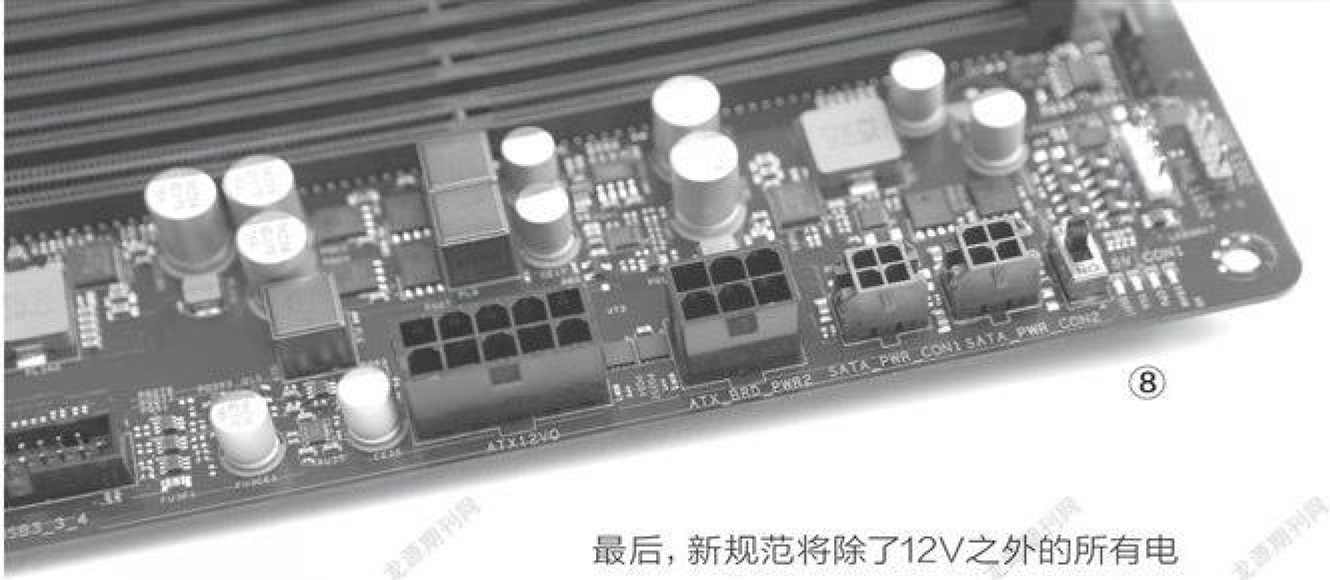
⑤



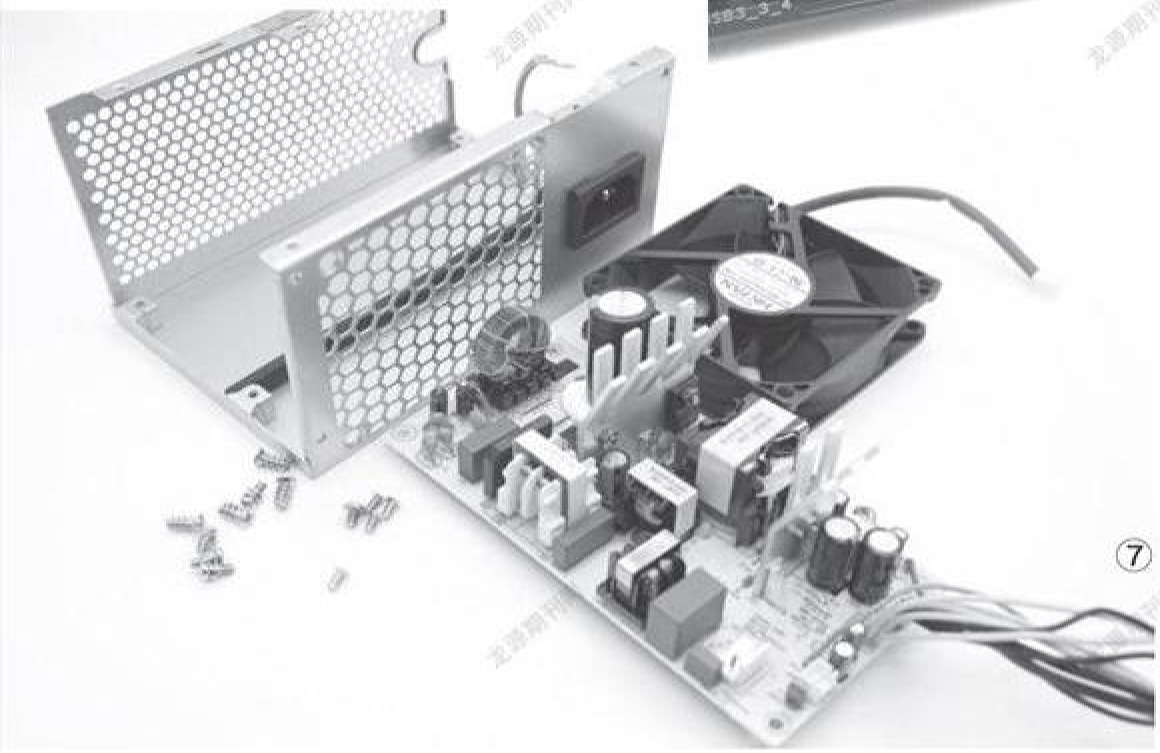


⑥

张博 zhangbo@cfan.com.cn



⑧



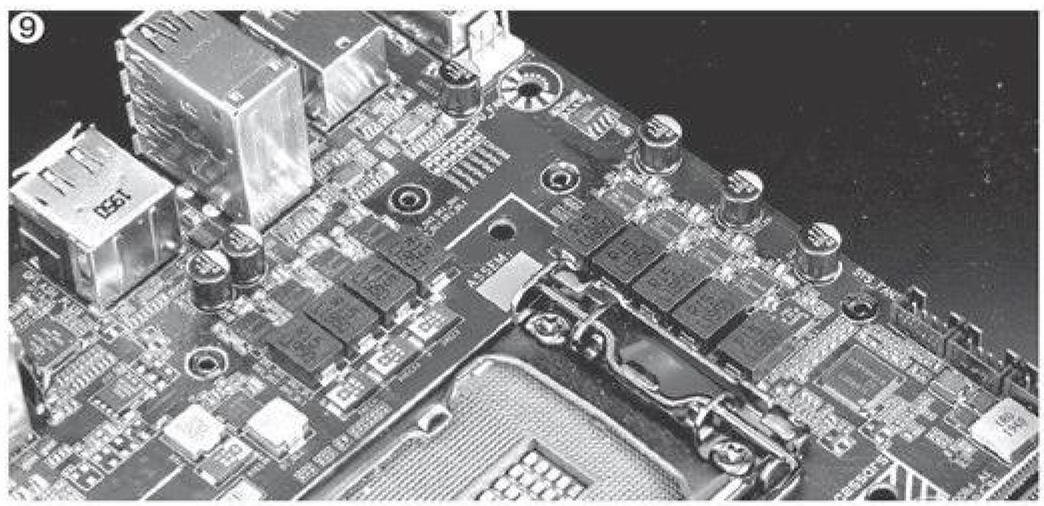
⑦

最后，新规范将除了12V之外的所有电压移除，+3.3V、+5V、+5VS/B、-12V等全部转移到主板上，这么做的好处之一就是极大提升了电源转换效率，众所周知，目前的ATX电源转换效率一直都是一大顽疾，转换效率高的电源价格又实在太贵了。这将更好地满足显卡、硬盘等设备的耗电需求，简化电源设计（图7）（电源该降价了），而且可以有效降低整机闲置功耗。

但是，这样设计的结果则是，主板又要进一步承担更多电压转换工作（图8），主板的维修成本、难度将更高。而且，对主板的供电设计、用料，也提出了更高的要求。

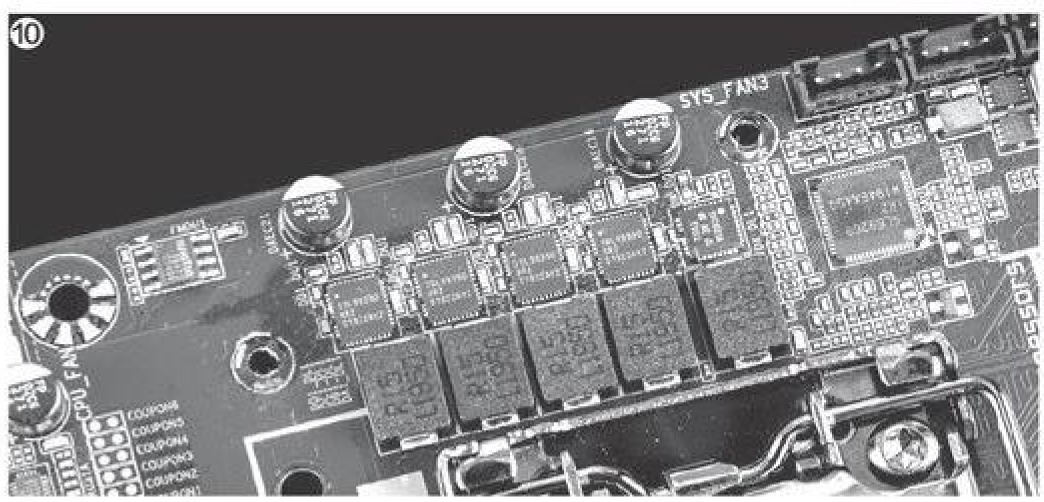
主板供电是如何设计的？

主板的供电，无论是内存、PCH芯片还是处理器供电，其设计模式是比较相似的。最简单的一组完整供电，是由由电感(扼流线圈）、PWM控制器、2个MosFET场效应管（一个上桥，一个下桥）、MOS驱动器（现在多集成于PWM控制器或者和DrMOS内）以及滤波电容构成（图9）。



⑨

处理器供电主要采用开关电源电路，这是通过控制开关管开通和关断的时间和比率，维持稳定输出电压的一种供电模式，不仅在技术上成熟可靠，而且拥有转换效率高、稳压范围大、稳压效果好、供电电流充足等多个优势。



⑩

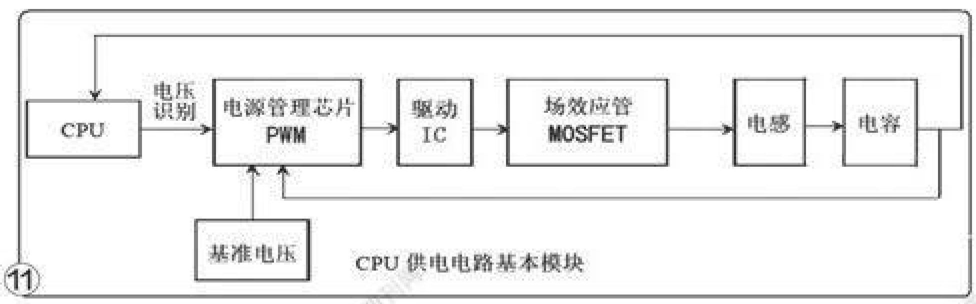
其中，电容的作用是稳定供电电压，滤除电流中的杂波，让电流更为纯净；电感线圈则是通过储能和释能，来起到稳定电流的作用；PWM芯片则是开关电路控制模块的主要组成部分，电路输出电压的高低与电流

的大小基本上是由这个控制模块；MosFET场效应管则分为上桥和下桥两部分，电压的调整就是通过上下桥MosFET配合工作实现的（图10）。

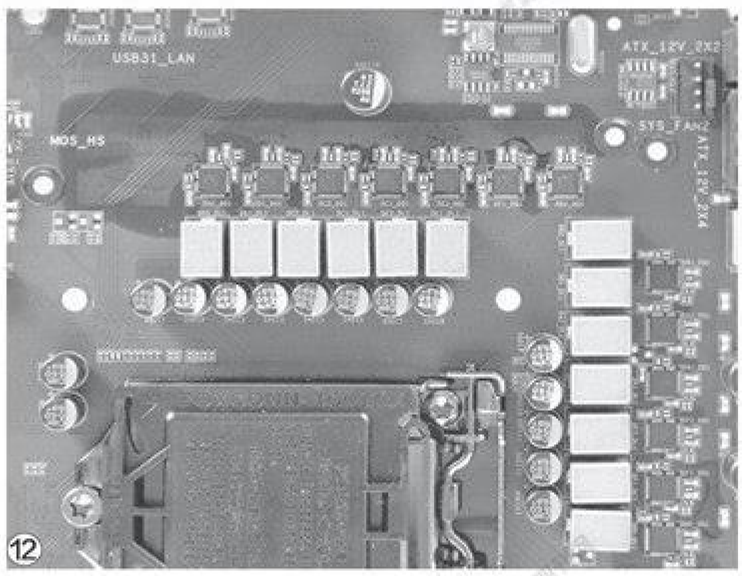
具体来说，PWM芯片是供电的核心控制器，处理器会“提出”需求，要求把自身需要使用的电压“告诉”PWM芯片，PWM芯片在“了解”到这个需求后，就会发出控制信号，让下级电路元件输出对应电压（图11）。而MOS驱动器就是负责接收PWM芯片发出的“指令”。接下来，就要2个MosFET场效应管来工作了，其中，MosFET场效应管上桥是12V电压输入到电感及电容的“入口”，另一个MosFET场效应管下桥则是输出处理器所需电压的“出口”。至于电感和电容，通常情况下我们将其统称为输出端，起到稳流滤波等作用，这一段电路一般电感的压力会比较大。其作用就是过滤电压的“杂波”，让输出电压更为平稳，为处理器提供更为“纯净”的电力。

当然，这只是其中一组供电的工作原理，我们常见的主板上都是多相供电（特指处理器供电），这是因为处理器对供电电流的要求非常高，举例来说，一个CPU假如核心电压1.2V，在满载压力测试时（如AIDA64 FPU），它的满载功率在210W的水平，换算一下，它的电流达到了175A之多（低电压高电流）！如果只是单相供电的话，那么这一组的供电电路中，电感首当其冲就要能够承受高达150A以上的电流，体积将无比庞大，同时电容也需要足够的容量（相应体积也很大），更不要提连接这些元件的电路更是难以承受如此大电流，显然，这在主板上是不可能做到的。

所以，处理器的供电都是采用多相供电的方式来“分摊压力”（图12），就以刚才说的175A电流，如果主板为4相供电，那么每相供电就只需要承受43.75A电流，如果主板是8相供电，那么每相供电只需要承担21.875A的电流。显然，这样每相供电的元件都能够承受得住，体积也可以有效控制，更可以控制住元件的发热问题。

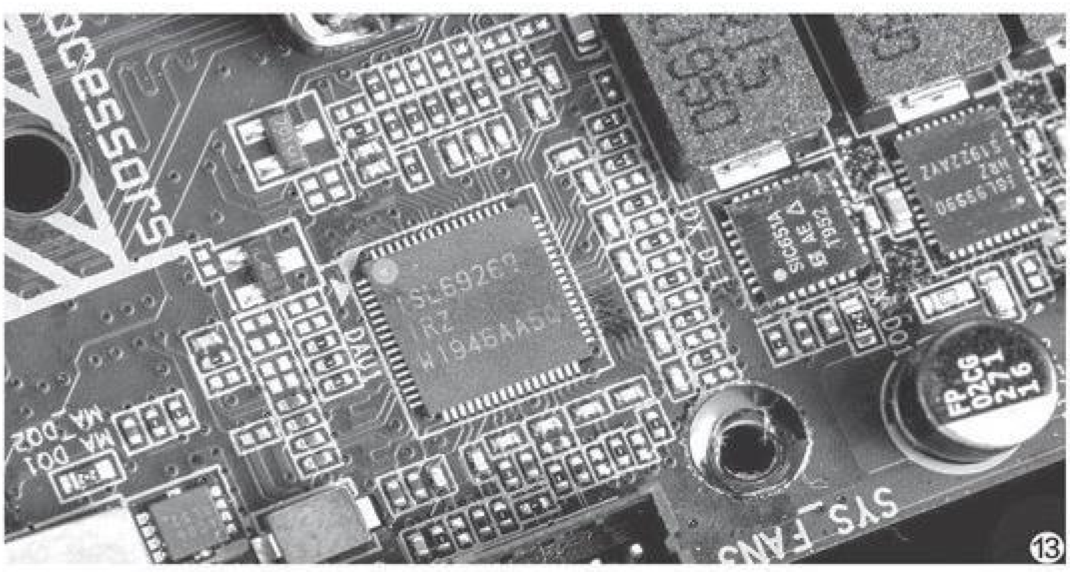


⑪


⑫

PWM芯片

到这里，可能有读者朋友会提出问题，那么什么是PWM芯片呢（图13）？PWM全称为Pulse Width Modulation，意为即脉冲宽度调制，是利用数字输出的方式来对模拟电路进行控制的一种技术手段，可是对模拟信号电平实现数字编码。它依靠改变脉冲宽度来控制输出电压，并通过改变脉冲调制的周期来控制其输出频率。它本质是一种数字信号，主要定义占空比和频率。其中其中占空比是信号为高电平状


⑬

张博 zhangbo@cfan.com.cn

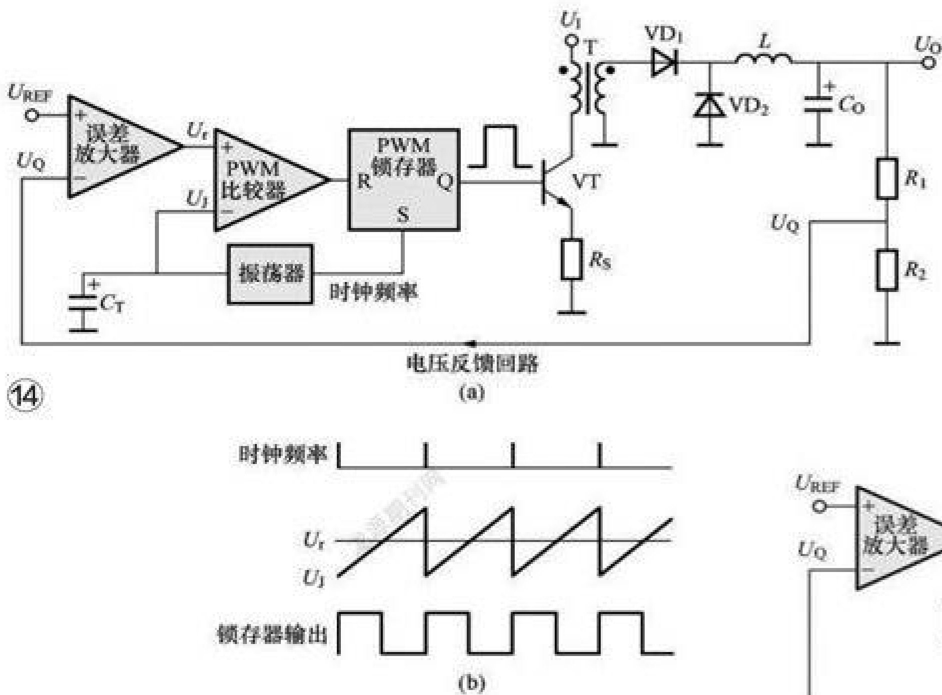
态的时间量占据总周期时间的百分比，频率则是PWM芯片完整一个信号周期的速度，即决定信号在高低电平状态之间的切换速度。

准确的说，PWM芯片是一种使用数字PWM信号控制模拟电路的产物。PWM很大程度上就是为了实现模拟电路数字化控制而诞生的，我们不妨举例说明，当一个数字信号源的高电平为5V、低电平为0V的情况下，如果想要用这个数字信号源输出相当于3V的模拟信号，那么我们就可以将这个数字信号以PWM占空比60%的方式进行输出，也就是说一个信号周期内有60%的时间输出5V，剩下40%的时间输出0V，此时只要信号周期足够短，也就是PWM频率足够快，那么我们将获得一个输出电平无限接近于5V×60%=3V的信号源，这就是PWM能够以数字信号的身份控制模拟电路的主要原因——PWM控制电压的方式说白了就是通过控制占空比来控制等效电压供处理器使用。主板供电电路面对多为电压恒定，但电流处于动态的负载状态，所以用在供电上的PWM芯片除了要考虑输入电压的情况，还要考虑到输入电流的问题。

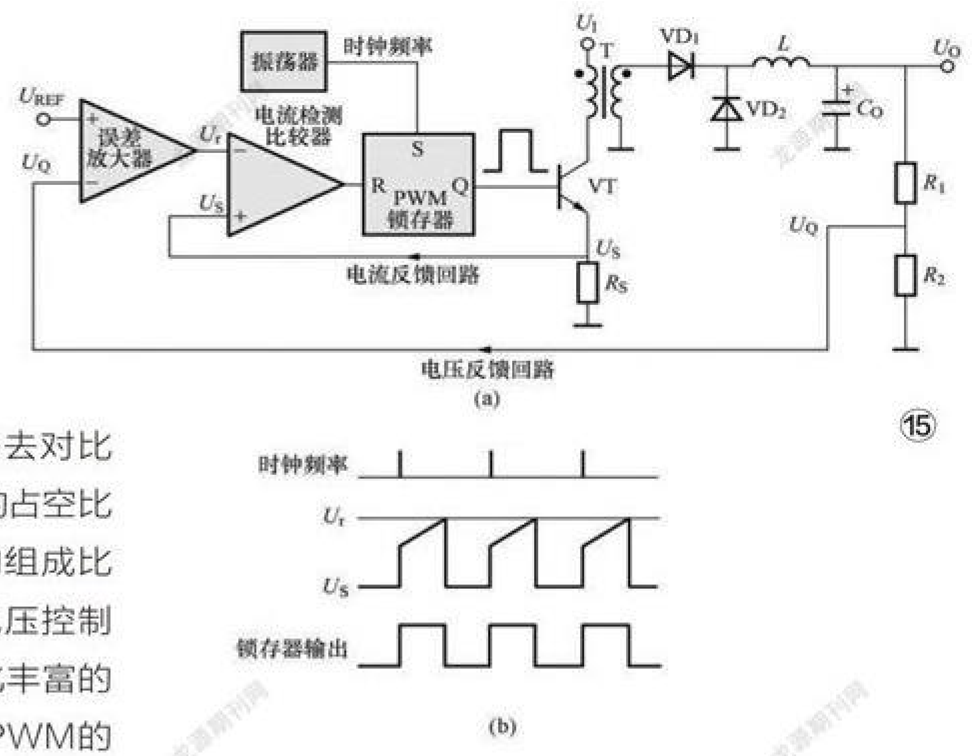
电流控制型PWM

电流控制型PWM的出现就是为了弥补电压控制型PWM的种种缺陷而生。对比电压控制型PWM，电流控制型PWM是在前者的基础上增加了一组反馈用线路，形成一个闭环控制（图15）。这样一来，无论电路中的电流还是电压产生任何变化，都能及时触发PWM的占空比调整机制，从而使整个供电电路的响应速度大为提升，有效改善供电的电压调整频率，增强了系统的稳定性。

除了处理器，其实显卡上使用的PWM也是电流控制型PWM，虽然相比电压控制型PWM电路设计上要复杂一些，成本也高一些，但是换来了供电的稳定性和响应速度，显然这更加重要一些。当然了，PWM只是供电电路中的一环，想要获得稳定高品质的电力供应，MosFET、电容、电感等元件也至关重要。



⑭



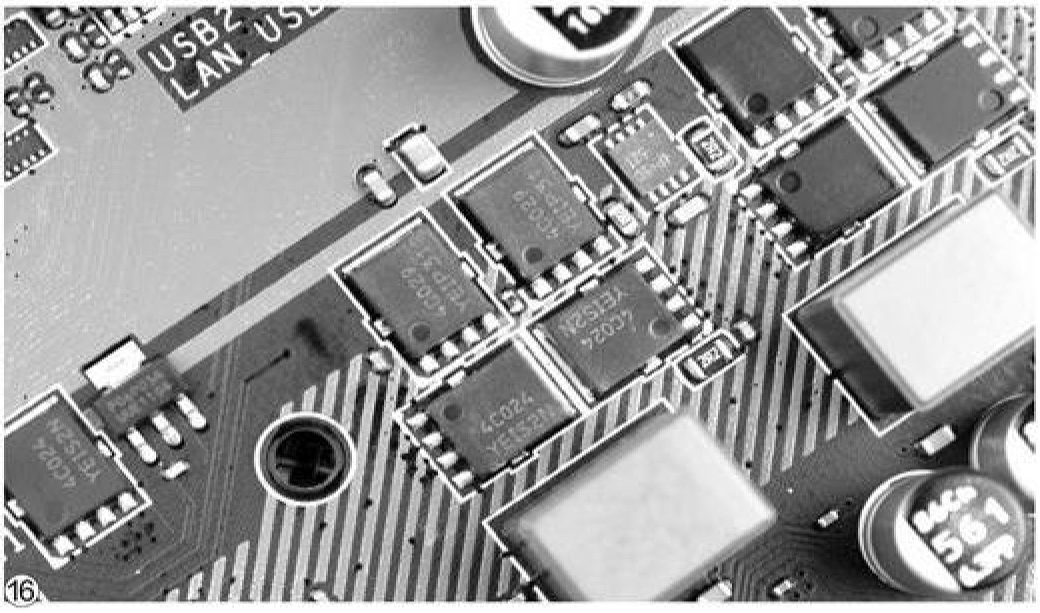
⑮

电压控制型PWM

所谓电压控制型PWM，是通过电压反馈线路去对比标准电压和实际输出电压（图14），通过调整PWM的占空比来稳定输出电压。使用电压控制型PWM时，电路的组成比较简单，设计、制造成本相对也低一些。但是这种电压控制型PWM有一个明显的缺点，它对高功耗和动态变化丰富的电路（比如处理器的变频、动态电压），电压控制型PWM的“反应”没有那么灵敏，从而导致电路不稳。因此，其后来被电流控制型PWM所取代。

MosFET场效应管

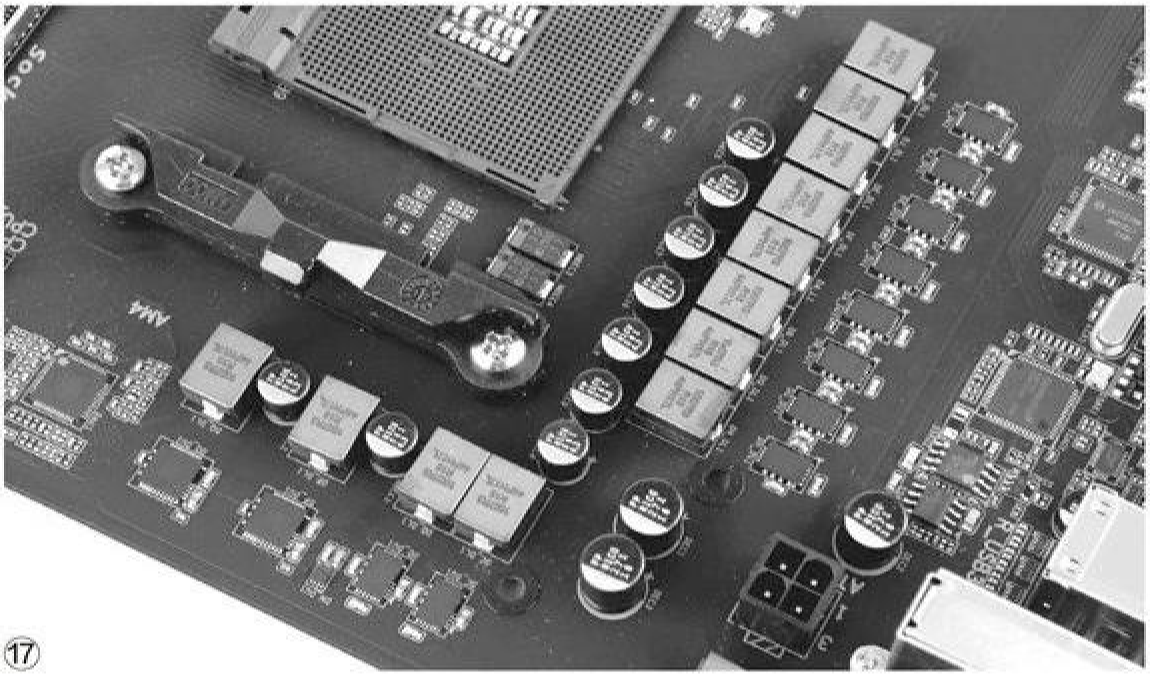
简单的说，MosFET场效应管的数量能分辨出供电的效果，因为上桥和下桥都可以用并联2至3颗、甚至是多达5颗MosFET场效应管用以提高导通能力，通常情况下主板多采用一上一下2颗MosFET场效应管的设计方案（图16）。更多的MosFET场效应管能让每颗元件“休息”的周期、时间延长，承受热量的能力也就提高了，因此主板的供电系统也会更为稳定——所以也就不难理解，为什么很多时候粗暴的数MosFET场效应管数量也是衡量供电电路好坏的一个重要环节了吧？


⑯

主板上使用的MosFET场效应管会根据需要而区别设计，在供电电路中MosFET场效应管组成的推挽式开关电源，它将5V电压拉低后，降低到适合的值供应给处理器（不是恒定值），而线圈和电容的作用则是过滤掉高频部分，尽可能消除杂波（示波仪中可以看到供电波形，越平直越好）。其实，无论是处理器还是显卡，他们对供电模组中的MosFET场效应管提出了很高的要求，毕竟这是供应“口粮（电压）”的重要“机构”，所以品质非常重要。目前大多主板采用的主要是诸如瑞萨、英飞凌、飞利浦、安森美、Vishay等品牌的MosFET场效应管，有兴趣的读者朋友不妨看看自家主板上的MosFET场效应管是哪家的吧。

扼流线圈

而电感线圈（图17）的作用则是维持电路中的电流稳定性，当通过电感线圈的电流增大时，电感线圈产生的自感电动势与电流方向相反，阻止电流的增加，同时将一部分电能转化成磁场能存储于电感之中；当通过电感线圈的电流减小时，自感电动势与电流方向相同，阻止电流的减小，同时释放出存储的能量，以补偿电流的减小。

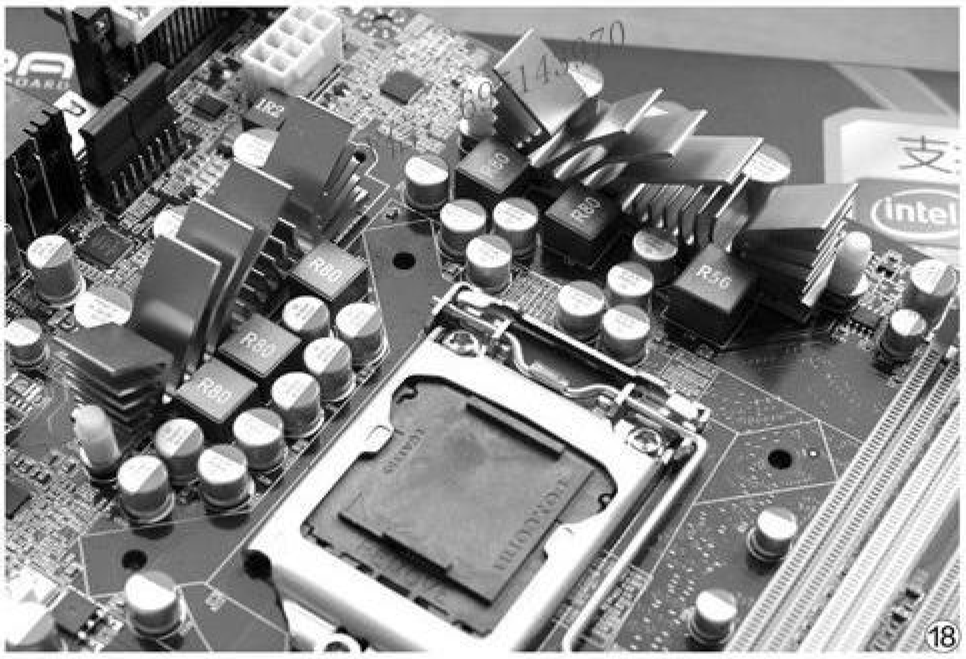

⑰

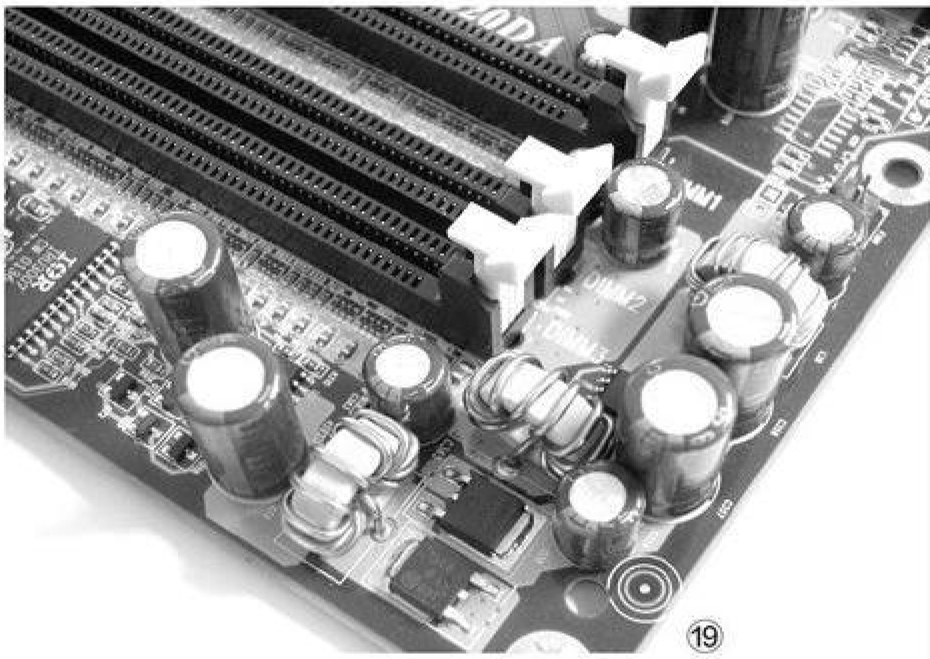
电容

前文中也提到，电容（图18）亦是供电电路中，不可或缺的重要一环。电容的主要作用是保证电压和电流的稳定（滤波作用）。电脑随着处理器的主频、系统总线工作频率不断提高，实际上对主板的供电要求越发苛刻了。一款主板是否可以稳定工作，其决定性前提就是供电电路是否优异，而这其中，一个纯净的电流供应是重中之重。

如果用专业仪器示波仪去查看电脑用电源输出的电流，会看到许多尖峰、波形，这些就是主板稳定工作、或者说处理器稳定工作的天敌之一。因此，主板必须对从电源输出的电流进行

张博 zhangbo@cfan.com.cn


⑱

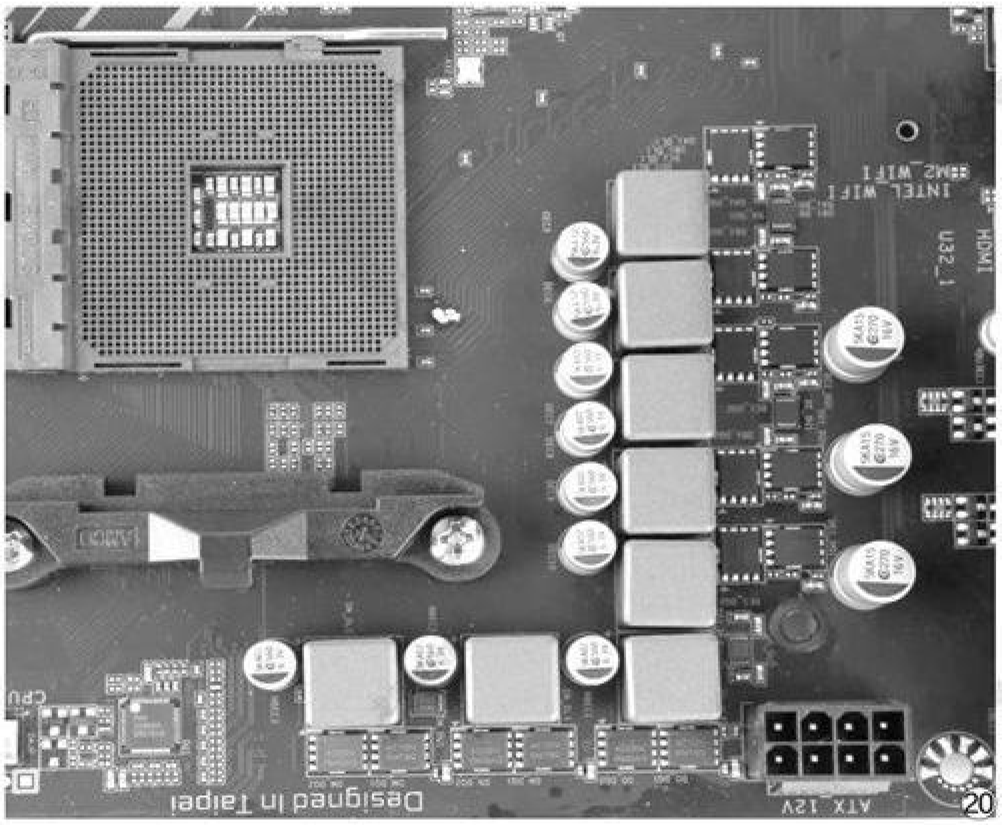

⑲

"净化、过滤"，相当于让"粗粮变成精粮"，再给处理器"食用"。

过滤电流的杂波，主要就依靠扼流线圈和电容了。当电脑的电力输入到主板上，电流首先流经扼流线圈"储能"，它可以初步过滤掉一些高频杂波，然后把这些"粗加工"的电流引导到电容里，电容进一步过滤、净化，拉平（将峰形波拉成方波），这样，电流经过两级"净化"，就可以供应给处理器了。

早年，主板上的电容还多以电解电容为主（图19），如今几乎清一色的都是固态铝质电解电容（图20）了。固态铝质电解电容与传统电解电容最大的区别在于采用了不同的介电材料，液态铝电容介电材料为电解液，而固态电容的介电材料则为导电性高分子材料。固态铝电解电容可以持续在高温环境中稳定工作，使用固态铝电解电容可以直接提升主板性能。同时，由于其宽温度范围的稳定阻抗，适于电源滤波。它可以有效地提供稳定且充沛的电源，在超频中尤为重要。

其次，固态铝电解电容具有极长的使用寿命，它不会被击穿，也不必担心液态电解质干涸以及外泄（即"爆浆"）影响主板稳定性。由于没有液态电解质诸多问题的困扰，固态铝电解电容使主板更加稳定可靠。最后，其低ESR（串联等效电阻）和高额定纹波电流的特性也极为重要。



⑳

尼吉康、贵弥功、三洋（松下）、丰宾、至宝、钰邦、金山、冠坤、柏瑞凯、艾华、华冠、万裕是目前市场上主板采用的电容品牌，以上这些已经包揽了绝大多数的市场份额，但凡使用固态电容的主板（正规品牌产品），几乎逃不出这个范围。

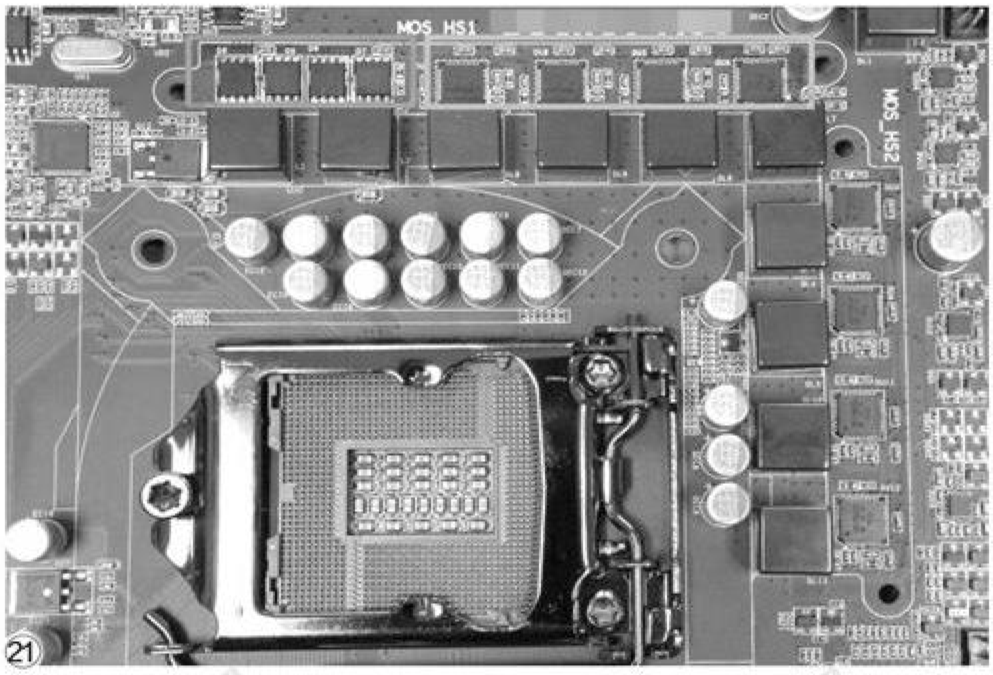
值得注意的是，很多廉价主板很喜欢使用大容量的固态电解电容来替代一堆小电容的设计，看起来单个元件成本增加，实际上，在电容的安装上可以省下不少人工，零件越少人为安装的步骤也越少，花费开销就越低，维修也相对方便，生产成本也可以降低——所以，切忌不要以个头论好坏。

张博 zhangbo@cfan.com.cn

倍相、双子、并联供电是什么？

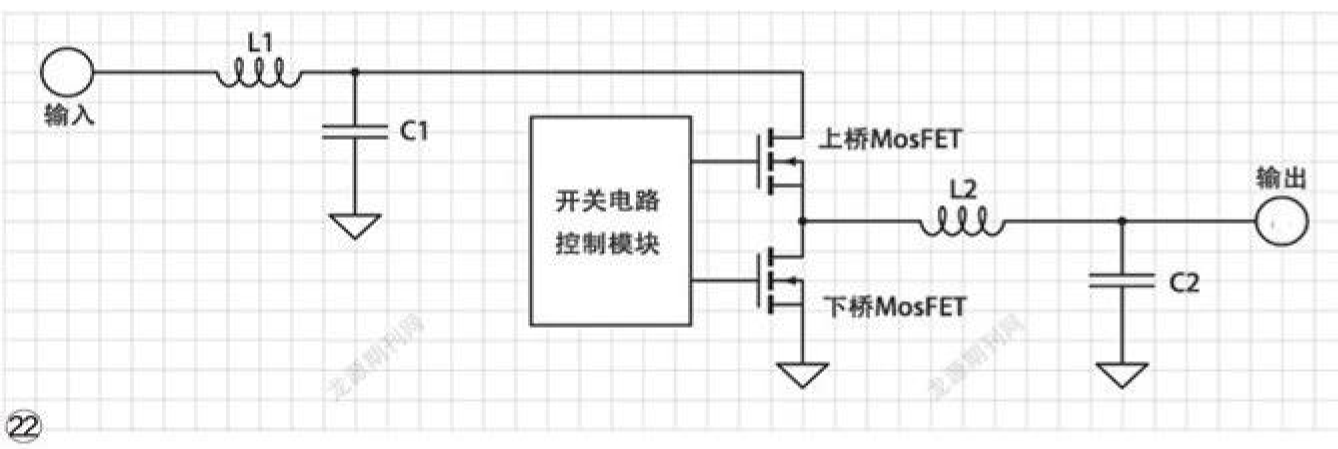
从十代酷睿开始，供电的设计产生了一些新变化，比如倍相、双子、并联这些新名词就频频出现，这是因为处理器的能耗在不断攀升，为了更好的应对供电需求，主板厂商不得不想一些“新法子”来解决当前的困境。这些新供电模式就是是在传统的供电模式下，通过增加一些元器件（图21），让PWM芯片更好的“统管、调度”，让其发挥最大效力（图22、图23），供电原理并没有改变。

笔者就将这些“新词”做些注解，方便大家查看、辨别。注意，第一这些所谓的“新法子”都是各厂商之间约定俗成的，并非技术标准；其次，部分供电设计主要还是应用在高端旗舰、超频用的主板之上，以应对旗舰处理器（或处理器超频）这个“电老虎”而已（图23），一般的主板依旧是传统的供电模式。

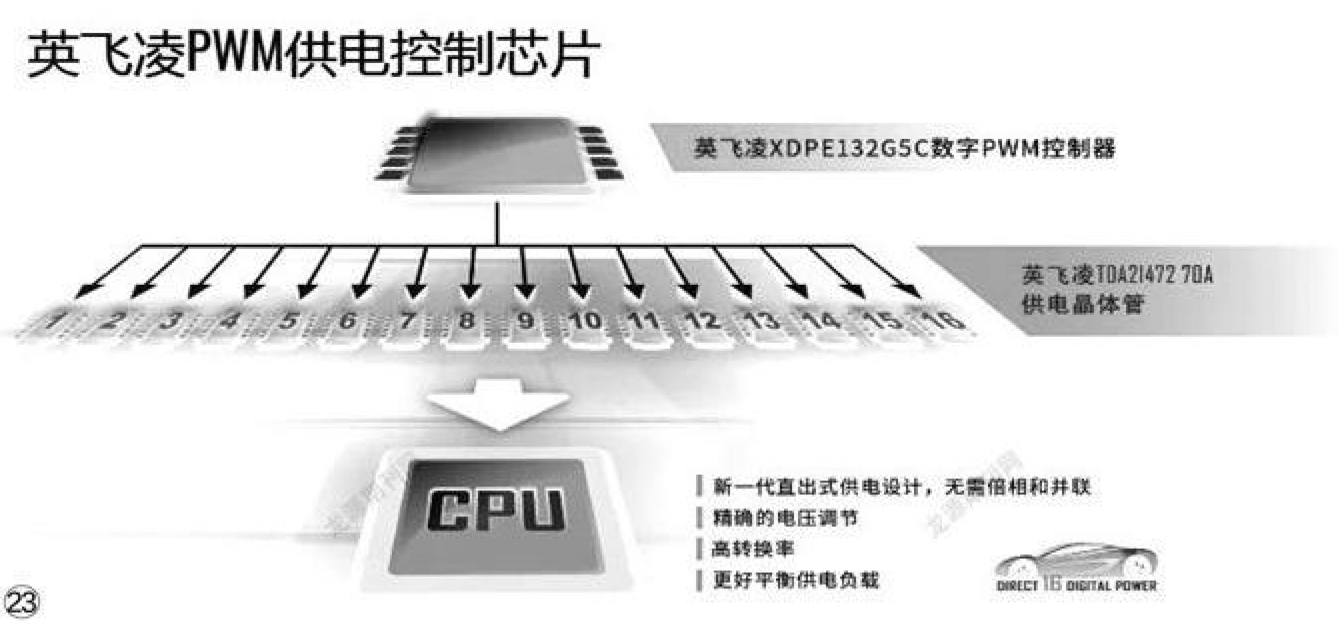


21

直连供电：PWM控制器→MOS→电感→CPU
倍相供电：PWM控制器→倍相器→MOS×2→电感×2→CPU
并联供电：PWM控制器→MOS×2→电感×2→CPU
双子供电：PWM控制器→MOS×2→电感×2→CPU



22



23

其实无论哪一种设计方案，不过是为了进一步提升供电能力进行的，读者朋友们大可不必过分关注。另外，在ATX 12VO规范普及之时（大约还需2年左右），这些设计未必能够持续下去，因为主板需要去处理更多不同的电压（±5V/3V/5VS/B），寸土寸金的尺寸下，如果协调供电设计着实要费一番功夫，简单堆料可不是什么聪明法子——从本质上讲，这些“新的供电方式”就是不断堆砌罢了。CF

王健 wangjian@cfan.com.cn

大视野的较量

雷神IGER 27 对 台电G27 Air



• 台电G27



• 雷神IGER 27

对于没有移动需求的非游戏玩家而言，一体电脑凭借简约时尚的外观和便于维护的设计，深受家庭和商务用户的喜爱。作为高性价比的大屏一体电脑代表，雷神IGER 27和台电G27谁更适合你?

参数对比	雷神IGER 27	台电G27
屏幕	27英寸（1920×1080像素）	27英寸（2560×1440像素）
处理器	酷睿i5-11300H	酷睿i7-11700
内存/硬盘	16GB/512GB	16GB/512GB
显卡	锐炬Xe 80	UHD 750
接口	4×USB3.2 Gen2、HDMI、RJ45、耳机孔、MIC孔、电源接口	4×USB2.0、2×USB3.0、HDMI、RJ45、COM、耳机孔、MIC孔、电源接口
其他	Wi-Fi 6、标配无线键鼠、3年上门服务	Wi-Fi 6、标配无线键鼠、3年上门服务
参考价格	4299元	4999元

设计上的差异

和联想、戴尔、惠普、宏碁、华硕相比，雷神和台电（在一体电脑领域）的品牌知名度不高，为了与一线品牌抗衡唯有在价格上多多让利，而雷神IGER 27和台电G27就是深谙性价比之道的产品。

顾名思义，两款产品都采用了27英寸超大屏幕以及超窄边框设计，正面看可以呈现极具沉浸感的视界。它们的差异在于，雷神IGER 27整机以银色为主，只有左、右、上侧采用了黑色边框，银黑撞色的感觉很别致，而镂空的Y字形底座也显得更富科技感。此外，这款产品还在上边框内嵌入了720P摄像头，并提供了物理开关（图1），不使用时可以将镜头遮蔽避免被黑客偷拍个人隐私。IGER 27的屏幕部分最薄处仅有7.2mm（图2），在一体电脑领域属于颇为“性感”的选手。

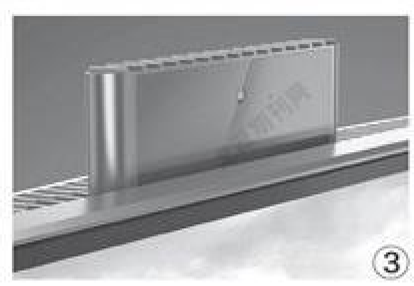
台电G27整机都采用了黑色调，外观显得更加沉稳富有商务范儿。该产品在设计上的最大特色就是将500万像素摄像头置于机身内，不占据屏幕位置，所以解放了上边框（更窄），轻轻一按即能升起摄像头（图3），整个操作过程更具仪式感，其支架还能拆卸结合壁挂使用。可惜，



①



②



③

王健 wangjian@cfan.com.cn



台电G27的身材比较臃肿，从侧面看起来显得极为厚重（图4），整机重量自然也更沉，搬动时需要耗费更多力气。

配置上的对比

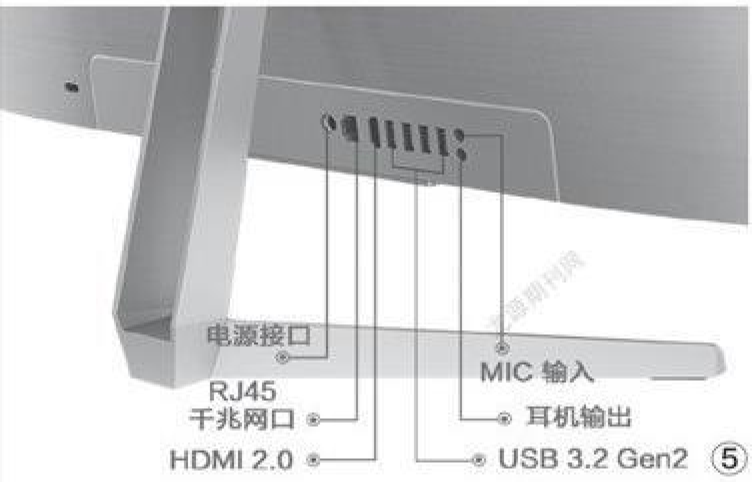
台电G27之所以更厚重，是因为它采用了台式机的配件——第11代酷睿i7-11700处理器，需要配套的主板和散热器。作为桌面处理器，i7-11700拥有8核心16线程，最高睿频可达4.9GHz，性能非常强悍。

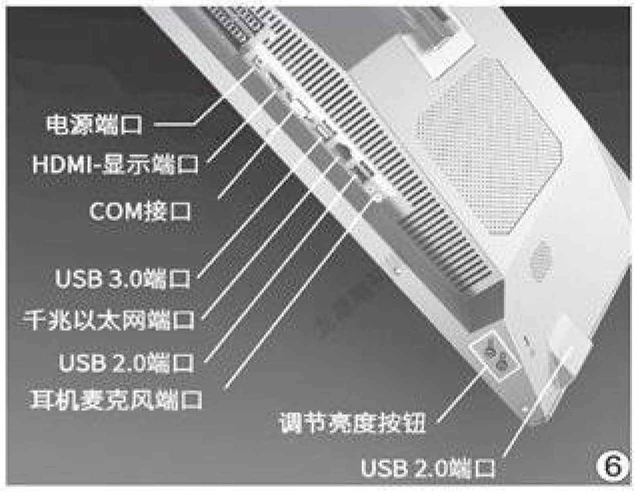
雷神IGER 27之所以相对轻薄，是因为它采用了笔记本的配件——第11代酷睿i5-11300H处理器，我们可以将其视为笔记本主板+显示器外壳。由于i5-11300H只有4核心8线程，所以其性能肯定远不是i7-11700的对手，在注重CPU性能的应用环境下效率会大打折扣。好消息是，i5-11300H集成的锐炬Xe 80核显性能则远在i7-11700集成的UHD 750核显之上，在3D游戏中可以跑出更流畅的帧数。

两款一体电脑在配置上的差异还表现在屏幕素质上。雷神IGER 27的屏幕分辨率为标准的1080P，对于27英寸大视野来看不够细腻。台电G27则配备了2K分辨率的屏幕，结合桌面处理器的高算力，在绘图和视频渲染等工作中可以占得更多便宜。

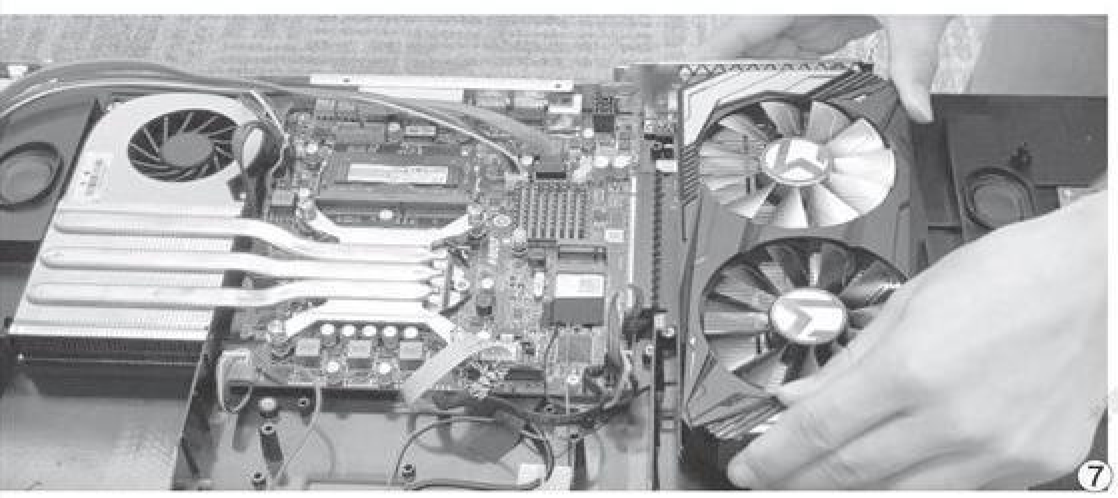
扩展能力的较量

在外部接口方面，雷神IGER 27配备了4个USB3.2 Gen2高速接口，均可实现高达10Gbps的传输速率，其最大的遗憾是接口都位于机身背面，插拔外设时不太方便（图5）。台电G27在机身侧面配有USB，使用起来比较方便（图6），但却缺少超高速USB接口，在接驳移动固态硬盘时无法满速传输数据。





在内部扩展方面，雷神IGER 27预留了SATA扩展位，可以加装2.5英寸的SSD或机械硬盘。台电G27的主板也预留了SATA接口和固定位，同样可以安装2块硬盘。需要注意的是，台电G27的上代型号（九代酷睿）的主板上还配有横向的PCIe插槽，可以加装GTX 1650级别的桌面显卡（图7），但第11代酷睿i7版本的G27则取消了这个插槽，无法再安装独立显卡。



• 上一代台电G27可安装桌面显卡，这一代则不再支持

小结

作为27英寸大屏一体电脑，雷神IGER 27和台电G27都可扮演好家庭影音娱乐终端的角色，前者凭借更细腻的视野和更强的处理器，可以提供更强的生产力；后者则依靠锐炬核显流畅运行更多3D游戏，相对轻薄的外观和4组超高速USB接口也为其加分不少。如何抉择，还得看你的预算以及实际需求方面的偏向。CF

王健 wangjian@cfan.com.cn

高性价比新秀之争

OPPO K9s 对 vivo T1x



• OPPO K9s


• vivo T1x

为了提升竞争力，很多手机厂商都将高通骁龙778G和联发科天玑900这种中端级别的5G SoC下放到主流价位市场，于是我们便看到了以OPPO K9s和vivo T1x为代表的多款高性价比新机。那么，就这两款产品而言，谁更适合你？

设计上的差异

OPPO K9s和vivo T1x的定位相近，屏幕尺寸和三围也差异不大，在设计上的最大不同就是前置摄像头。T1x采用了传统的水滴屏，而K9s则是左上角的挖孔屏，两款手机的边框，特别是下边框都比较宽，屏占比参数一般。它们的屏幕都是LCD，所以无缘屏幕指纹识别技术，为了不破坏后盖的整体感都采取了侧面指纹设计（图1），轻触电源键即可解锁。

参数对比	OPPO K9s	vivo T1x
5G频段	n1/n28A/n41/n77/n78	n1/n3/n28A/n41/n77/n78
屏幕	6.59英寸（2412×1080像素，120Hz）	6.58英寸（2408×1080像素，120Hz）
处理器	高通骁龙778G	联发科天玑900
内存/存储	6GB LPDDR4X/128GB UFS2.2	6GB LPDDR4X/128GB UFS2.2
前摄像头	1600万像素	800万像素
后摄像头	6400万像素+800万像素+200万像素	6400万像素+200万像素
体积	164.43mm×75.88mm×8.52mm	163.95mm×75.30mm×8.5mm
电池/重量	5000mAh/199g	5000mAh（44W）/189g
参考价格	1699元	1699元

OPPO K9s提供了幻紫流沙、黑曜武士、霓幻银海三种配色，后盖采用3D曲面设计与哑光淋涂工艺，在后置摄像头模块的一侧还引入了虚拟电子屏设计，搭配一气呵成的激光格栅纹，将迷幻美学与速度美学有机结合，辨识度极高（图2）。vivo T1x可选海盐、虹彩和星夜三种配色，四曲面的后盖搭配创新银面幻彩镀膜+晶钻幻镀工艺，结合更轻盈的重量，视觉和持握体验也都非常出色。


①


②

王健 wangjian@cfan.com.cn



③


④

配置上的对比

两款产品屏幕的分辨率和刷新率基本一致，但从官方参数来看，OPPO K9s的屏幕支持100% DCI-P3色域，触控采样率也达到了240Hz，而vivo T1x的色域和采样率则分别为98% DCI-P3和180Hz，相对而言还是K9s占优。此外，K9s还内置X轴线性马达，可以提供更为真实的震感，打字时可以模拟机械键盘（图3），在玩《和平精英》游戏时可以根据不同枪械实时反馈不同的震感，游戏和输入体验更好。

OPPO K9s和vivo T1x分别搭载高通骁龙778G和联发科天玑900移动平台，标配LPDDR4X内存和UFS2.2闪存。就理论性能而言，骁龙778G的表现要在天玑900之上，但在实际体验层面的差别不大，大家不必过于执着性能上的较量。两款手机都内置热管，提供了良好的散热环境，5000mAh容量的电池也具备较长的续航能力，只是vivo T1x支持更快的44W闪充，可以在更短的时间内“重返战场”（图4）。

由于定位相对较低，所以两款手机都没能配备立体声双扬声器，也没有内置全功能NFC，而这也是此价位手机与2000元价位中高端产品的最大区别所在。

影像上的对决

OPPO K9s在摄像头的搭配方面应该是同价位手机中最“良心”的，它配备了前置1600万像素摄像头，支持全景、人像、夜景、延时摄影和美颜自拍等功能。K9s后置6400万像素主摄+800万像素超广角+200万像素微距镜头，基本覆盖了常见的拍摄场景，和中高端手机相比只是差了长焦和光学防抖（图5）。

vivo T1x在摄像头的搭配上偏于保守，它配备800万像素前置摄像头，支持夜景、人像、拍照、录像、动态照片、短视频、AR萌拍、双重曝光、双视野录像等功能。其后置6400万像素主摄+200万像素微距（图6），缺少了超广角是它的最大遗憾之处。



⑤


⑥

小结

作为新一代千元级手机的新品代表，OPPO K9s和vivo T1x的颜值在线，搭载的骁龙778G和天玑900性能也不错，均可以提供越级挑战的性能和体验。相对来说，K9s在屏幕、震感、性能和影像等方面的表现更好，在价格相同时更值得选择，但T1x在电商渠道经常打出1499元的低价，如果能以此价格入手，性价比就显露出来了。CF

王健 wangjian@cfan.com.cn

新平台大兵压境

老款笔记本还值得买吗

CES2022将于1月3日~8日正式在美国拉斯维加斯举行，届时我们将看到英特尔第12代酷睿和AMD锐龙6000移动平台同台竞技的盛况。问题来了，新平台从发布到上市还需要一个过渡期，新品大量上市至少要等到开春之后。在这个新旧交替的时间节点上，市面上在售的老款笔记本还值得买吗？

在讨论老款笔记本是否值得买之前，我们首先要了解新一代平台都有那些改变。需要注意的是，本文截稿于2021年11月底，文中关于新平台的参数信息与CES2022公布的最终信息可能存在差异，仅供大家借鉴参考。

处理器：关注“芯”变化

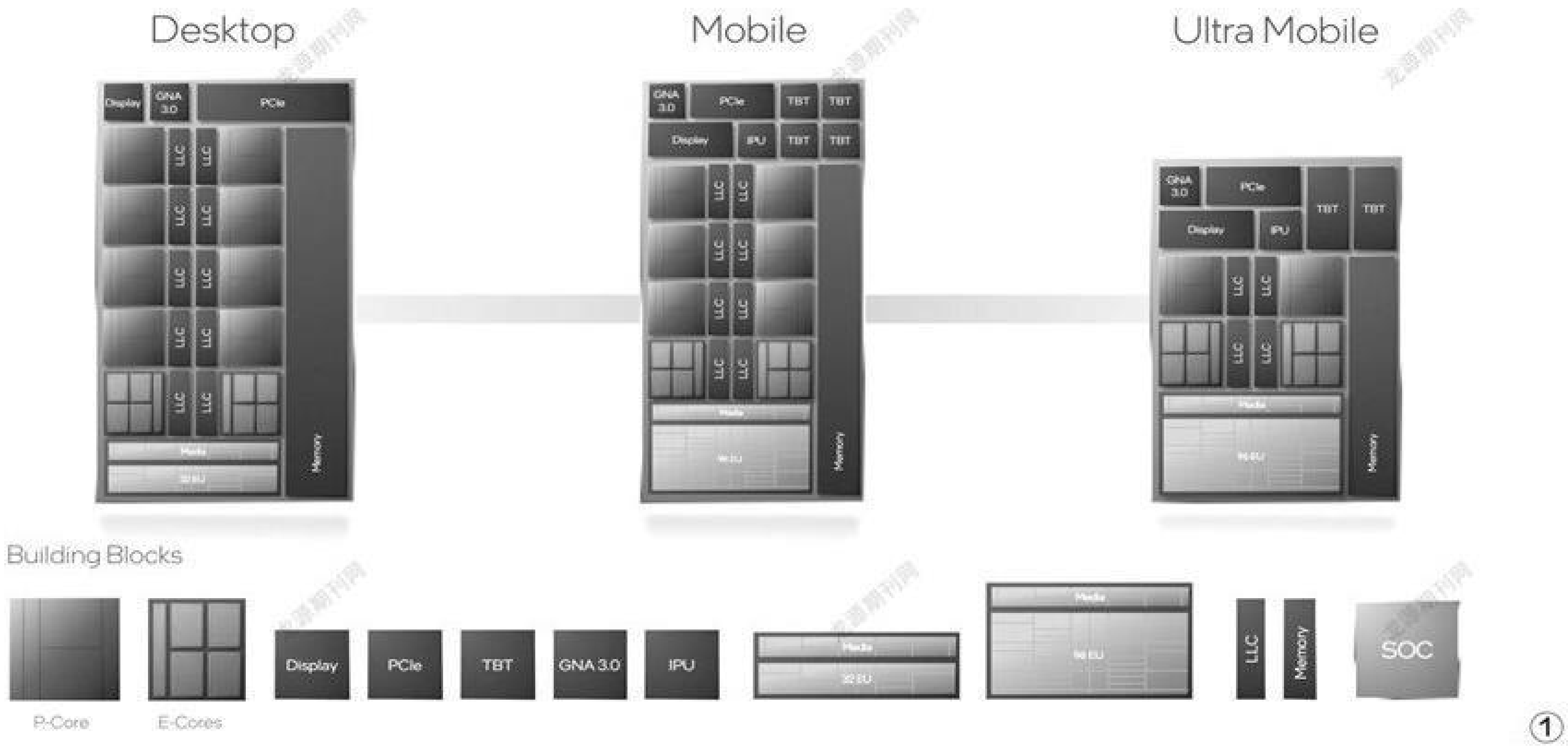
英特尔和AMD都将在年初量产下一代的移动平台，为笔记本带来“芯”变化。

英特尔第12代酷睿平台

英特尔在去年11月正式发布了代号为Alder Lake-S的第12代酷睿桌面平台，感兴趣的朋友可以参考本刊2021年第23期《新时代的曙光 英特尔12代酷睿》的特别话题，将于CES2022上亮相的，则是第12代酷睿的移动版。

第12代酷睿的移动版包含Alder Lake-P和Alder Lake-M两大产品线。其中，Alder Lake-P还可以被进一步细分为U15（12W~20W）、U28（20W~28W）和H45（35W~45W），也是第11代酷睿Tiger Lake-U、Tiger Lake-H35和Tiger Lake-H45的接班人，分别用于轻薄本、高性能轻薄本和游戏本。Alder Lake-M属于超低功耗版（5W~15W），适用于极致轻薄型笔记本以及PC平板二合一设备（图1）。

第12代酷睿移动版的主要特性与桌面版相同，包括Intel 7制程工艺，Golden Cove微架构的性能核心（P Core），Gracemont微架构的效能核心（E Core），通过英特尔硬件线程调度器（Intel

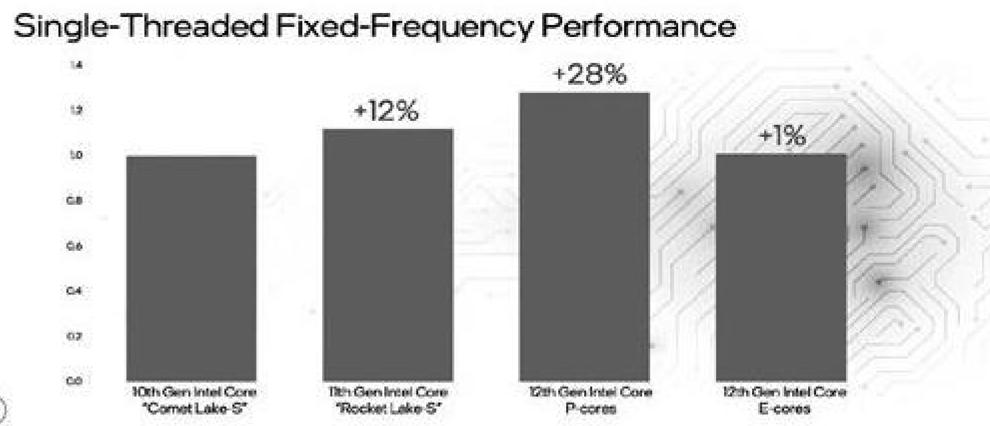


①

王健 wangjian@cfan.com.cn



②



③

Thread Director）和Windows 11操作系统对两种核心进行合理调度（图2）。与桌面版不同的是，移动版最多仅搭配6个性能核心+8个效能核心，共计20个线程（6C/8c/20T），但却集成最多96个EU执行单元的锐炬Xe核显。如果不出意外，移动版也会引入对DDR5/LPDDR5内存的支持，但是否支持PCIe 5.0还不确定。

第12代酷睿移动版的CPU性能极强，哪怕是作为“小核”的E Core能效核心也具备等同于第10代酷睿桌面处理器的性能，作为“大核”的P Core性能核心更是明显领先第11代酷睿（图3），叠加更多的线程数量，CPU综合性能足以对同级别的老款笔记本形成碾压优势。

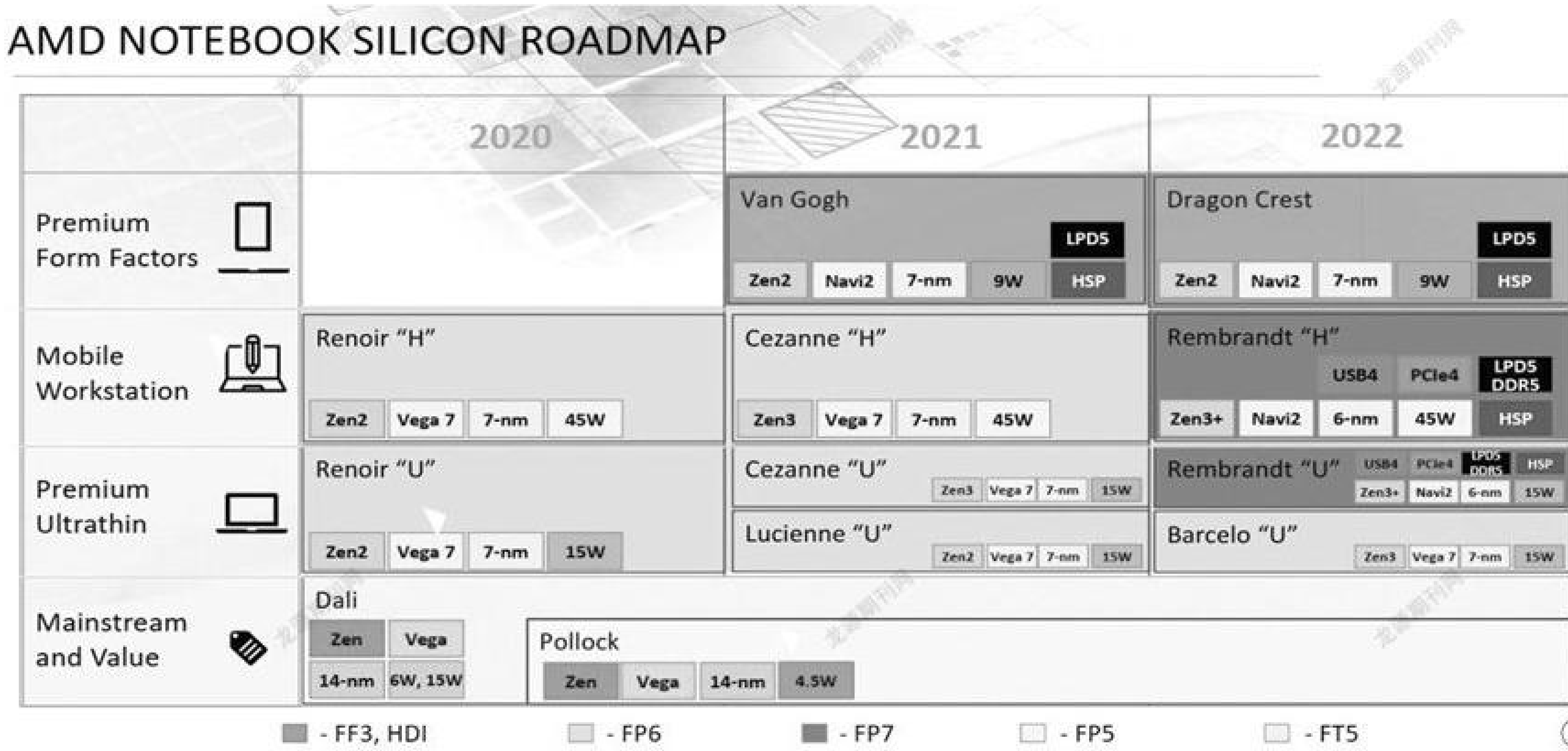
AMD锐龙6000平台

为了迎接第12代酷睿的挑战，AMD也准备了全新的锐龙6000平台，其中移动版的代号名为“Rembrandt”（伦勃朗）。

AMD移动锐龙6000平台将升级到6nm制程工艺，采用Zen3+ CPU微架构，GPU核显放弃了“万年不变”的Vega改为RDNA2架构，同时还新增对PCIe 4.0、USB4接口、DDR5/LPDDR5内存的支持（图4）。移动锐龙6000平台同样会衍生出针对游戏本设计的H系列以及适用于轻薄本的U系列。

就CPU部分而言，Zen3+微架构只是上代锐龙采用Zen3的优化版，IPC性能提升有限，但在6nm工艺的加持下可以运行在更高的主频上，从而获得较之锐龙5000家族更强的表现，但提升幅度应该没有第12代酷睿较之第11代酷睿那般明显。

换句话说，2022年如果你的工作更“吃”CPU算力，优先选择第12代酷睿平台的笔记本准没错。

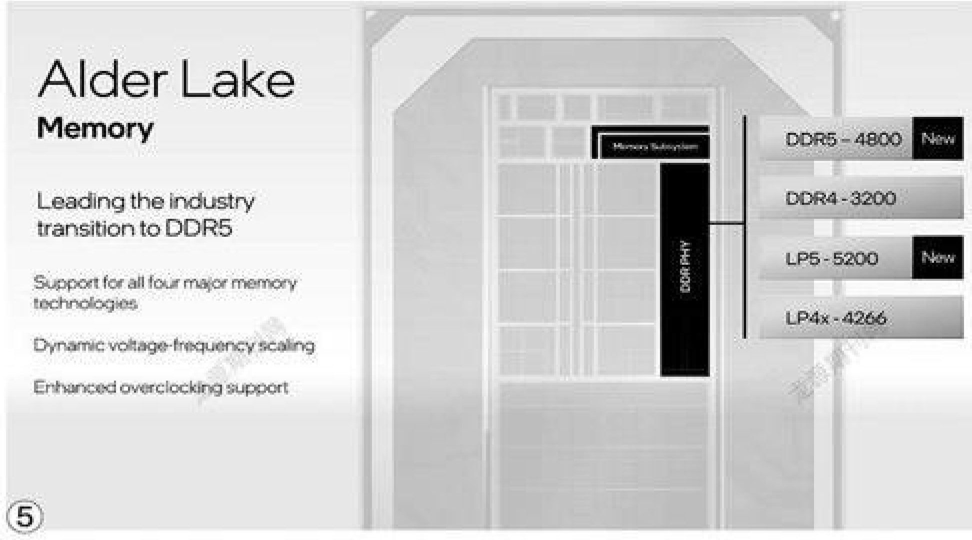


④

王健 wangjian@cfan.com.cn

显卡：缺少质变因子

笔记本的游戏（3D）性能，取决于搭配的显卡规格。在2022年的新平台中，第12代酷睿Alder Lake-P和Alder Lake-M集成的依旧是锐炬Xe核显，最多96个EU执行单元。没错，和第11代酷睿集成的核显规格相同，只是第12代酷睿可选更高频的LPDDR5和DDR5内存（图5），对3D性能有一定的增益，但不要指望可以出现质变。一些入门级产品可能仍会拿DDR4-3200和LPDDR4-4266内存与新平台搭配，此时锐炬Xe核显的性能就没有什么变化了。



⑤

AMD下一代移动锐龙6000系列处理器将集成全新的RDNA2（Navi2）核显（图6），同样支持LPDDR5和DDR5内存，其3D性能应该可以轻松超越锐炬Xe 96，成为笔记本领域当前的最强核显，实际性能甚至会超过MX450独显。



⑥
• RDNA2核显与游戏主机的GPU同源，游戏性能值得期待

虽然第12代酷睿的核显没有升级，但英特尔却为其准了一个自家的搭档——ARC锐炫独显（图7），它基于Xe HPG微架构的“Alchemist”（炼金术师）设计，支持硬件光追、AI超级采样、DX12U等技术。但目前还不清楚英特尔开放给移动平台的ARC锐炫独显规格如何，但至少也会是GeForce MX450的级别起步，高端型号也有机会与GeForce RTX 30系列独显抗衡，它的成败取决于实际性能表现以及OEM合作伙伴是否买账。



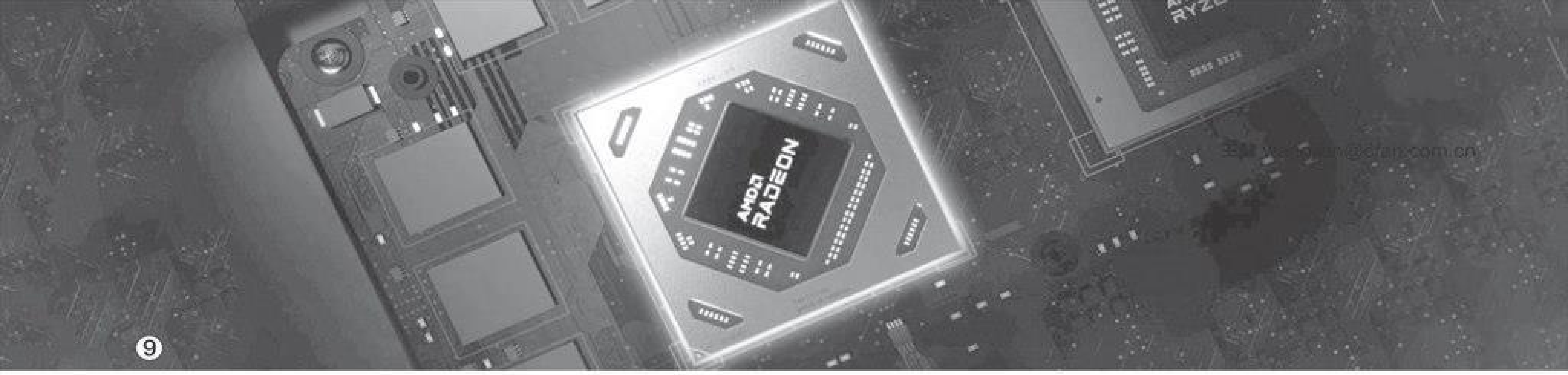
⑦
• 2022年我们有机会看到贴有这个标签的笔记本

英伟达在2022年初没有什么大动作，入门和主流级别依旧靠GeForce MX450、RTX 3050/3050 Ti、RTX 3060打天下，但高端级别的RTX 3070和RTX 3080则会迎来Super加强版，并被冠以RTX 3070 Ti和RTX 3080 Ti的名号（图8）。

AMD旗下的高端独显在年初不会更新，Radeon RX 6600M、RX 6700M和RX 6800M会与新一代移动锐龙6000H系列构建全新的AMD Advantage游戏本平台。不过，有消息称AMD会在年初发布四款基于Navi 24核心设计的移动独显，型号分别为Radeon PRO W6500M/RX 6500M以及Radeon PRO W6300M/RX 6300M。其中，带有“Pro”的系列适用于设计本，

NVIDIA GeForce RTX 30 Mobile Series ⑧

VideoCardz	Codename	GPU	CUDA Cores	Memory	Memory Bus	TGP
RTX 3080 Ti	**GN20-E8**	**GA103**	**≤ 7680**	**16GB GDDR6**	**256-bit**	**TBC**
RTX 3080	GN20-E7	GA104	6144	16GB / 8GB GDDR6	256-bit	80W - 150W
RTX 3070 Ti	**GN20-E6**	**GA104**	TBC	**8GB GDDR6**	**256-bit**	**TBC**
RTX 3070	GN20-E5	GA104	5120	8GB GDDR6	256-bit	80W - 125W
RTX 3060	GN20-E3	GA106	3840	6GB GDDR6	192-bit	60W - 115W
RTX 3050 Ti	GN20-P1	GA107	2560	4GB GDDR6	128-bit	35W - 80W
RTX 3050	GN20-P0	GA107	2048	4GB GDDR6	128-bit	35W - 80W


⑨

而“RX”系列则将用于轻薄本和入门级游戏本，6300M的实际性能与GeForce MX450相当，而6500M则用来狙击GeForce RTX 3050，弥补锐龙处理器在中低端市场没有自家独显可用的尴尬历史（图9）。



●和屏幕有关的参数要看好
⑩

关注体验和功能的变化

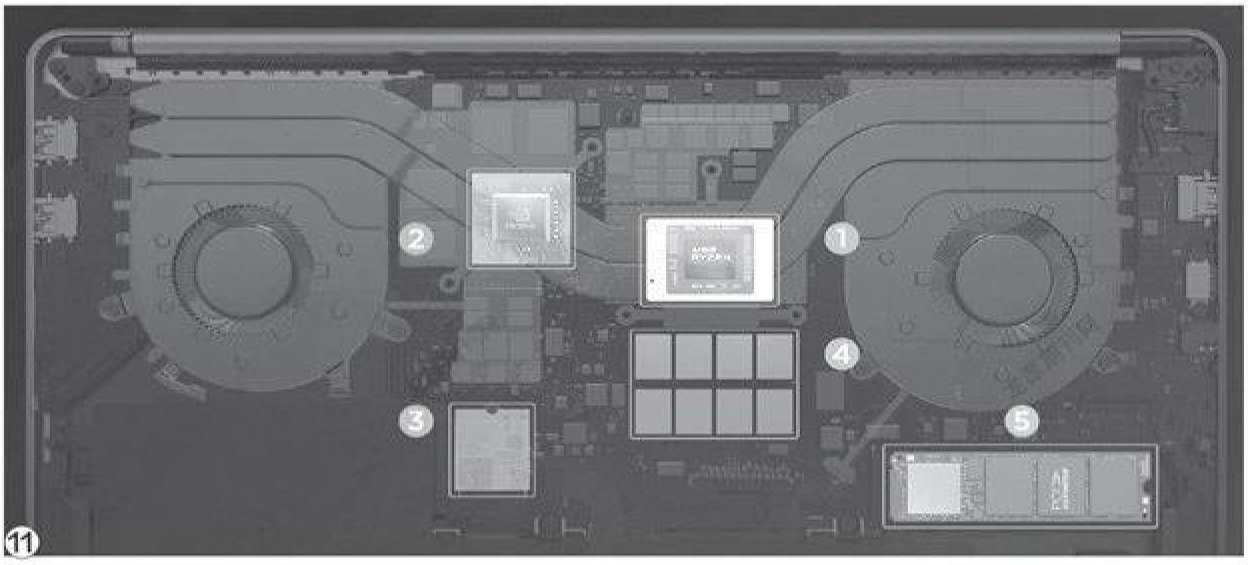
为了搭配全新的处理器平台，“有志气”的2022年新上市的产品笔记本不满足于芯片的变化，各大爆款机型有望采用改良的模具，采样16:10（或3:2）显示比例、90Hz或更高刷新率和2.5K分辨率屏幕也将越来越多，OLED材质屏幕也不再鲜见，在感官和视觉体验上更迎合消费者的喜好（图10）。

虽然第12代酷睿和锐龙6000的移动版均支持DDR5/LPDDR5内存，但它们同样也兼容DDR4/LPDDR4X，要知道现在DDR5内存可是很贵的，5000元以内价位产品标配新一代内存的机会不大，也就无法发挥核显的全部性能潜力。如果你对轻薄本的3D性能寄予厚望，还是需要优先考虑搭配独立显卡的型号（图11），它们对内存的规格和频率不敏感。

在过去，锐龙笔记本最大的遗憾就是缺少雷电这种超高速接口。如今，移动锐龙6000平台如果真的可以原生支持USB4，那就意味着新品有机会体验到雷电3的速度和功能，在扩展能力上追平英特尔（图12）。当然，就好像第11代酷睿原生支持雷电4，但标配雷电4接口的笔记本依旧是少数派一样，能否标配USB4接口的锐龙6000笔记本也需要看OEM厂商的“良心”。



⑫


⑪

小结 综合来看，2022年的新款笔记本还是很有看点的，如果你手头还有可以“将就用”的旧电脑，建议还是等待新品大量铺货时再出手，特别是轻薄本，新品可以带来更好的体验。反之，如果你急需笔记本，就不要太过纠结于新品的变化了，正所谓“早买早享受”，电子产品总是在不断迭代升级，永远也没个尽头。相对来说，老款游戏本在价格合适时依旧值得选。因为2022年RTX3050~RTX 3060级别的独显不会升级，搭配再强的处理器游戏性能的提升幅度依旧有限。在价格相近时，第11代酷睿i5-11400H+RTX 3060依旧比第12代酷睿i7+RTX 3050更加强悍（游戏性能）。CF

韩大治 dzhan@cfan.com.cn

新时代来临

DDR5内存

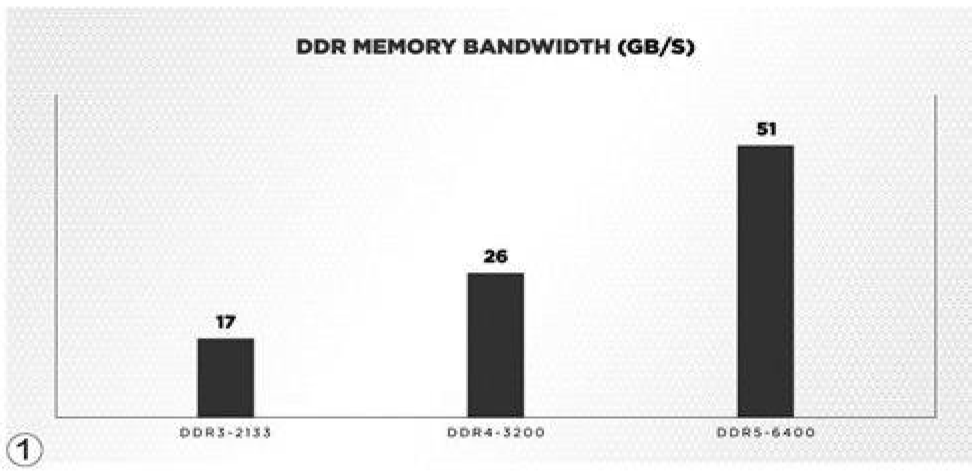
文|青岚

从2015年的第6代酷睿到2021年的11代酷睿，使用这么多年的DDR4是不是让大家厌烦了呢？终于，在2021年底的12代酷睿平台上，我们见到了新面孔DDR5内存。这到底是一种怎样的内存？是否值得选择？又改如何选择呢？



从名称就很容易理解，DDR5是一种DDR系列内存的继续发展型产品，当然也是在DDR4的基础上进一步提升频率和效率。从最引人瞩目的频率上看，它的消费级产品从等效频率4800MHz起步，并且已经出现了DDR5 6400，远比最早公布的起步频率更高，带宽更大（图1），而且从近几代内存的发展看，也很可能会带领我们首次触及10GHz（10000MHz）。

其实很多人并没有意识到，DDR5内存的推出也是标配内存第一次追上CPU的频率，并将在可预见的未来型号中将其远远甩在身后。这种情况的出现是否会带来什么后果，比如下一代内存将放弃这种高频设计，或是停滞的CPU频率也将再次起飞，我们可以拭目以待了。



①

等待起飞 DDR5内存的性能

那么，DDR5内存的性能到底如何呢？由于目前支持这一内存的12代酷睿平台同时也可支持存量巨大，价格正在“谷底”的DDR4内存，因此很多追求实惠的用户肯定非常关心这一问题。在本刊2021年23期的《新时代的曙光 英特尔12代酷睿》一文中，我们提到英特尔其实进行了官方对比测试，这里给大家一个更全面一些的测试，基于旗舰级产品i9-12900K，并截取其中偏向于日常应用、个人影音处理、游戏娱乐的项目（图2），注意此测试是在12代酷睿发布前

Benchmark (or) Software Application	Test System Results* (DDR5)	Test System Results* (DDR4)
Standard Benchmarks		
CrossMark v. 1.0.1.77– Overall (score)	2161	2024
CrossMark v. 1.0.1.77– Productivity (score)	1943	1870
CrossMark v. 1.0.1.77– Creativity (score)	2516	2296
CrossMark v. 1.0.1.77– Responsiveness (score)	1882	1758
SYSmark* 25 1.0.0.24 – Overall Performance Rating (score)	1875	1852
SYSmark 25 1.0.0.24 – Productivity (score)	1832	1844
SYSmark 25 1.0.0.24 – Creativity (score)	2161	2048
SYSmark 25 1.0.0.24 – Responsiveness (score)	1313	1389
UL Procyon Office Productivity v.1.0.1018.0 - (score)	8790	8594
UL Procyon Office Productivity v.1.0.1018.0 - Word (score)	8788	8395
UL Procyon Office Productivity v.1.0.1018.0 - Excel (score)	9943	9786
UL Procyon Office Productivity v.1.0.1018.0 - PowerPoint (score)	8646	9030
UL Procyon Office Productivity v.1.0.1018.0 - Outlook (score)	7105	6571
WebXPRT* 3 v.2.93 – Chrome browser (score)	395	364
3DMark* – Time Spy* 1.2.4.7 – Overall (score)	16393	17247
3DMark – Time Spy v1.2.4.7 – Graphics (score)	17045	17466
3DMark – Time Spy v1.2.4.7 – CPU (score)	13473	16105
3DMark – Fire Strike* v1.1.44.0 – Overall (score)	36133	36572
3DMark – Fire Strike v1.1.44.0 – Graphics (score)	41962	41818
3DMark – Fire Strike v1.1.44.0 – Physics (score)	41105	39650
3DMark – Fire Strike v1.1.44.0 – Combined (score)	16254	17778
3DMark CPU Profile v1.1.0.1 – Max Threads (score)	11830	11891
3DMark CPU Profile v1.1.0.1 – 16 Threads (score)	10454	10603
3DMark CPU Profile v1.1.0.1 – 8 Threads (score)	7889	7932
3DMark CPU Profile v1.1.0.1 – 4 Threads (score)	4117	4181
3DMark CPU Profile v1.1.0.1 – 2 Threads (score)	2148	2111
3DMark CPU Profile v1.1.0.1 – 1 Thread (score)	1098	1077

②

韩大治 dzhan@cfan.com.cn

进行的，也许因为BIOS尚未更新，DDR5内存实际运行在等效频率4400MHz下。

从以上测试项目中，可以看到DDR5与DDR4内存的差异很小，至于一些专业测试中，虽然也有DDR5的高光项目，但同时也有更夸张的滑铁卢（图3）。实际上在一些第三方测试中直到DDR5 6400，才能在几乎所有的游戏、日常应用测试中全面超越DDR4 3200.

火速链接

对于很多人更关心的中端型号i5-12600K搭配DDR5与DDR4的对比，我们在本期的《DIY进阶 会装机与惠装机》中有详细数据，大家可以参考。

③

Content Creation / CAD Benchmarks		
PugetBench v.093- Adobe Photoshop (v22.5.1) - Overall (score)	1383	1335
GPU (score)	147.1	147.5
General (score)	115.4	116.6
Filter (score)	161.1	150.3
PugetBench v0.95.1 - Adobe Premier Pro (v15.4.1) - Overall (score)	1468	1043
Export (score)	108.4	103
Live Playback (score)	226.5	110.5
Effects (score)	105.6	99.5
GPU (score)	92.2	100.8
PugetBench v0.93.2 - Adobe AfterEffects Overall (v18.4.1) - (score)	1542	1631
GPU (score)	140.3	148.9
RAM Preview (score)	139.3	145.1
Render (score)	133.8	141.3
Tracking (score)	189.5	203
PugetBench v0.92 - Adobe Lightroom Classic (v10.4) - Overall (score)	1409	1265.5
Active (score)	109.6	105
Passive (score)	172.2	148.1
Autodesk Revit 2021.1.2 – Update (seconds)	7.4	6.44
Autodesk Revit 2021.1.2 - Model Creation Benchmark (seconds)	146.58	145.42
Autodesk Revit 2021.1.2 - Export Benchmark PNGs (seconds)	628.66	646.49
Autodesk Revit 2021.1.2 - Export Benchmark DWFs (seconds)	323.25	338.6
Autodesk Revit 2021.1.2 - Export Benchmark DWGs (seconds)	1267.41	1321.52
Autodesk Revit 2021.1.2 - Export Benchmark Vector (seconds)	1557.56	2011.54
Autodesk Revit 2021.1.2 - Render Benchmark (seconds)	25.04	25.20
Autodesk Revit 2021.1.2 - Graphics - Activate First View (seconds)	15.65	15.75
Autodesk Revit 2021.1.2 - Graphics - Change View Visual Style From a Common Start (seconds)	78.61	78.44

全面上市 形态各异

DDR5的技术当然比DDR4有了进一步提升，不过也许是DDR4的长寿命让各大厂商已经有了足够的技术积淀，也许是DDR5提前的商用为芯片和内存厂商提供了足够的时间来研发。总之，在12代酷睿推出的同时，甚至是更早时间，DDR5内存就已经出现在市场上，而且并不鲜见。

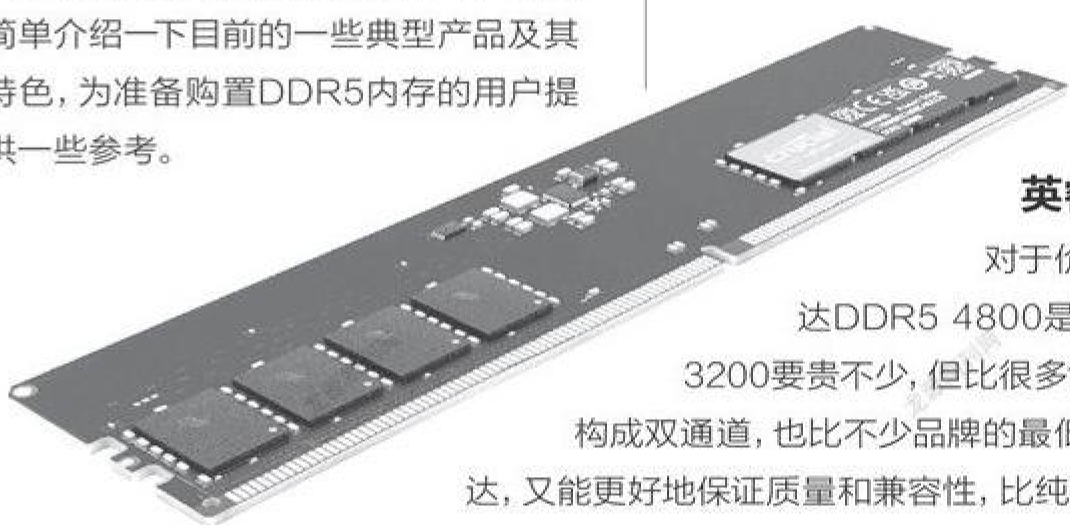
可能是因为目前所有的DDR5都属于高价产品，有着足够的成本用于进行个性化设计，所以市场产品型号虽然远没有DDR4内存种类多，但设计各异，同样让人有点眼花缭乱。所以我们这里就简单介绍一下目前的一些典型产品及其特色，为准备购置DDR5内存的用户提供一些参考。

金士顿Fury Beast DDR5 5200 16GB

重新规划内存产品线后，Fury Beast成为金士顿面向主流的内存型号，秉承了金士顿一贯的出色兼容性，同时也拥有高频型号，且从目前来看价格相对合理。我们选择了其中的DDR5 5200型号，其价格比DDR5 4800并没有高出太多，但在第三方的测试中却是与DDR4 3200相比不再存在短板的频率。

要注意的是，在11月底的报价中，16GB×2套装的价格还是比两个单条要贵上不少，购买前需要注意。





英睿达DDR5 4800 8GB

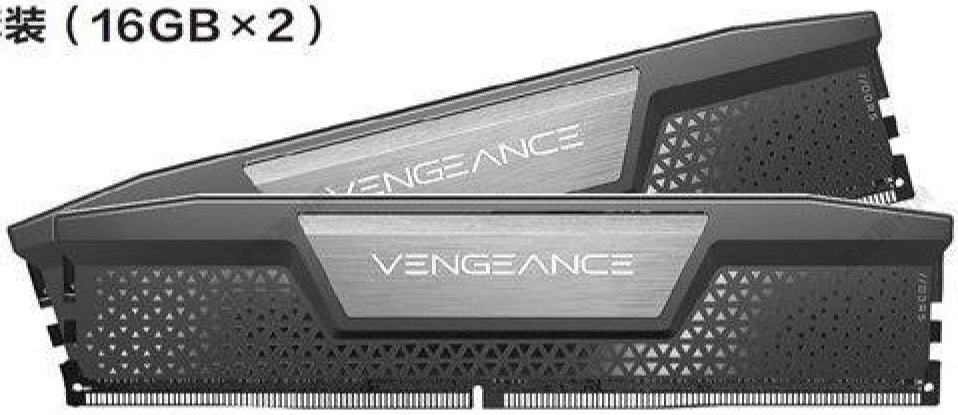
对于价格敏感型用户，提供了8GB单条产品的英睿达DDR5 4800是一个非常不错的选择。其价格当然比DDR4 3200要贵不少，但比很多16GB起步的品牌还是合理得多，即使是两条构成双通道，也比不少品牌的最低价产品要便宜。而有着芯片大厂背景的英睿达，又能更好地保证质量和兼容性，比纯粹价格取胜的品牌更值得信赖。

韩大治 dzhan@cfan.com.cn

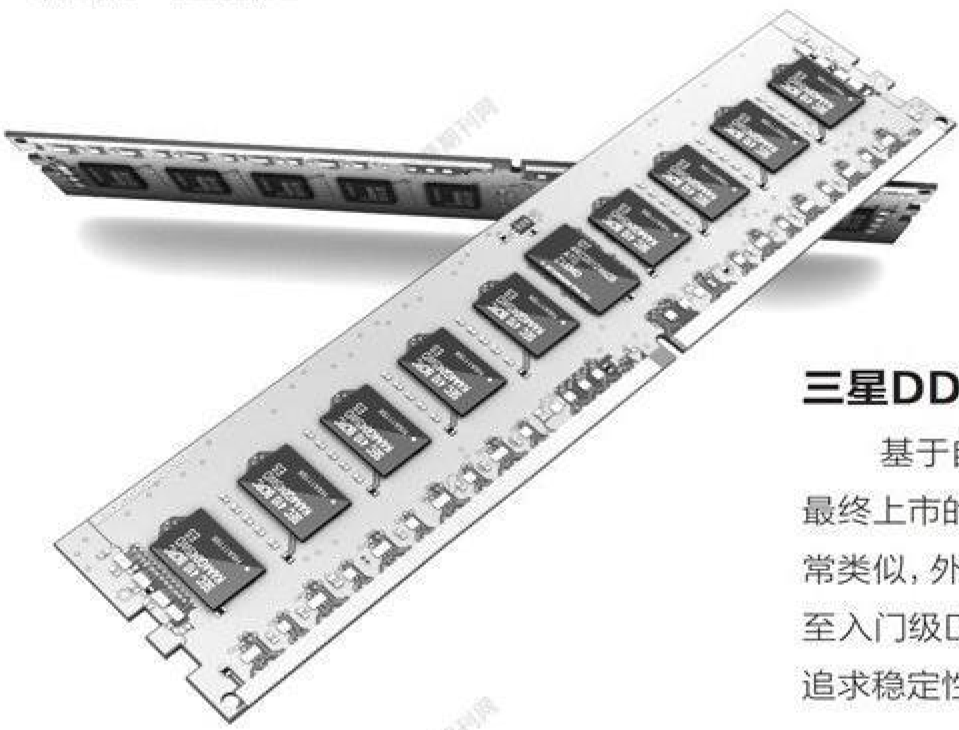
海盗船复仇者DDR5 5200 32GB套装（16GB×2）

海盗船的DDR5内存比较激进，目前DDR5 5200内存似乎成为了主推产品，其中32GB套装的价格比较有优势，与很多品牌的DDR5 4800同容量套装近似，比自家的单条16GB×2总价低了10%。

比较有趣的是，这一型号有黑白两种颜色，白色版的价格远高于黑色版，而从各个方面来看，白色版似乎也并非典藏版或限量版产品。因此钟情于白色配件的用户不妨等一等，预计供货量继续增加后，白色版的过度溢价会有一定缓和。





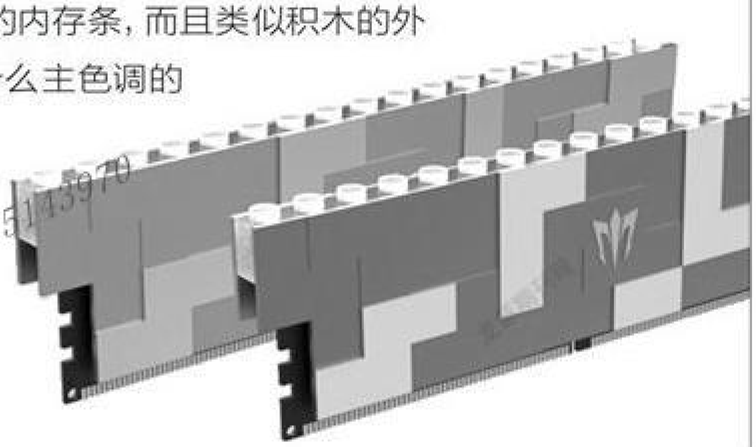


三星DDR5 4800 16GB

基于自有芯片生产能力的三星也很早就推出了DDR5内存，最终上市的产品和早期产品效果图（疑似三星商用DDR5内存）非常类似，外观特别朴实，绿色基板和小颗粒的组合让人想起主流甚至入门级DDR4内存。作为很多商用产品的选择，三星内存很适合追求稳定性、兼容性的用户，只是目前价格较贵。

影驰GAMER RGB DDR5 4800 16GB

考虑到DDR5内存目前的报价，我们推荐的所有产品都是本品牌中比较朴实的产品。特别喜欢RGB、色彩的用户，可以考虑影驰GAMER RGB DDR5系列。顾名思义，这是带有灯效的内存条，而且类似积木的外观设计非常独特，无论是配合什么主色调的其他配件，或是在自身灯效的配合下，都能体现出极为个性化的效果，特别炫酷。而且它的价格在RGB产品中算是比较实惠的，与传统内存大厂的非RGB产品类似。



其他

还有很多已经发布甚至上市的形态各异的DDR5内存，由于种种原因，本文不进行推荐，比如威刚产品的报价有点虚高，雷克沙产品则定位模糊，且供货不足。其中一些可能会在未来成为更适合我们的选择，但着急上12代酷睿的用户，可能就等不到它们上市和调整定位了。

用声音讲述故事

打造音频自媒体

文|葬月飘零

本刊在2021年第11期的《运营图文自媒体 创作/收益两不误》一文中介绍了运营图文自媒体的相关内容。如果经过一段时间的运营，你已经不满足于此，想再进一步打造其他形式的自媒体，如音频自媒体，那么请看本文为大家介绍的这方面的相关知识。

音频自媒体简介

音频自媒体是一种主要用声音传递信息的自媒体形式，与图文自媒体相比，大家不用紧盯着屏幕，用耳朵听就可以了。既能解放双手，还能有效地缓解视觉疲劳，非常适合在开车、乘坐公共交通工具、短暂休息、干家务等时收听。此外，每个人都拥有自己独特的声音，更容易被粉丝所记住，也不容易被他人盗用自己创作的内容。



①



②


③

音频自媒体包含很多类型，如直播、有声书、广播剧、电台、脱口秀、多人聊天、评书、儿歌、哄睡、讲段子等，涵盖生活中的诸多领域，如游戏、小说、历史、投资理财、健康、生活、教育考试等（图1）。每种类型和领域都有较为固定的受众群体及展现形式，比如游戏、小说等领域以年轻人居多，展现形式主要为直播、脱口秀、有声书等（图2）。养生、投资理财、新闻政治等内容多以课程或资讯播报的形式来展现，群体主要为中青年。而老年人关注的评书相声、健康生活等多以曲艺、讲座等形式来展现。

音频自媒体的盈利模式与图文自媒体差不多，主要是平台的广告分成以及粉丝变现，其核心是粉丝数量及高质量的内容。所以我们在打造音频自媒体时，一定要选择自己擅长的领域并选对与之相匹配的形式。比如你对游戏领域非常熟悉，那么可以选择用多人聊天的形式来聊游戏、讲游戏文化；再比如你唱歌很好听，可以采用直播的形式唱歌、读听众留言（图3）；或者你英语学得比较好，那么可以通过课程的形式来讲课。

软硬件工具要选好

“工欲善其事，必先利其器”，在录制音频节目前我们需要准备好相关的工具。硬件方面主要有声卡、麦克风、录音笔等，软件方面主要有录音软件和音频剪辑软件。如果环境比较安静，使用手机

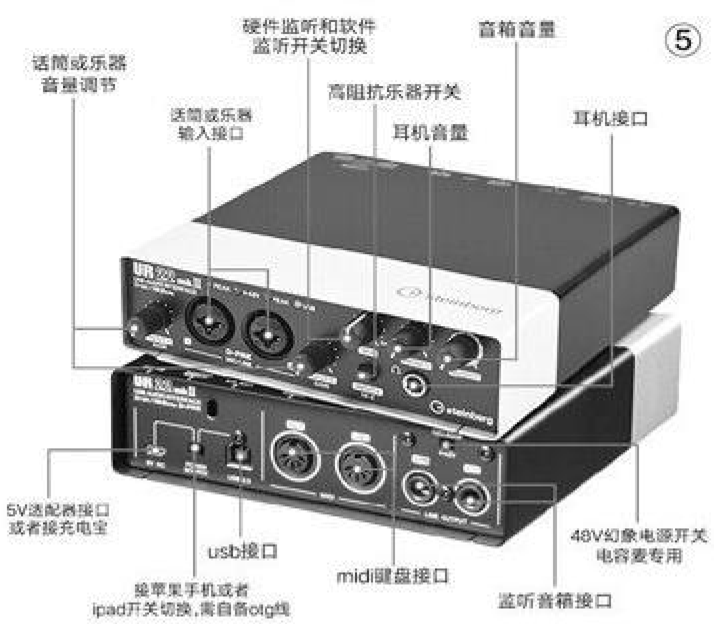


④

孙东 sundong@cfan.com.cn

自带的录音功能或者录音类APP（如“录音专家”）就可以。如果经济条件允许，想获得更好的录音效果，最好使用专业录音声卡、专业麦克风和专业录音笔（图4）。

我们在购买专业录音声卡时要关注几个关键参数（图5），比如采样位数、采样频率等，这些参数决定了录音效果的好坏。其中采样位数指的是声卡采集和播放声音文件时所使用数字声音信号的二进制位数，反映了数字声音信号对输入声音信号描述的准确程度。目前常见的采样位数有8Bit、16Bit、32Bit，数值越大，录音效果越好。采样频率指的是每秒钟采集样本的数量，简单来说就是单位时间内能够采集多少个信号样本。常见的采样频率有11.025kHz、22.05kHz、44.1kHz、48kHz，采样频率越大，精度就越高。



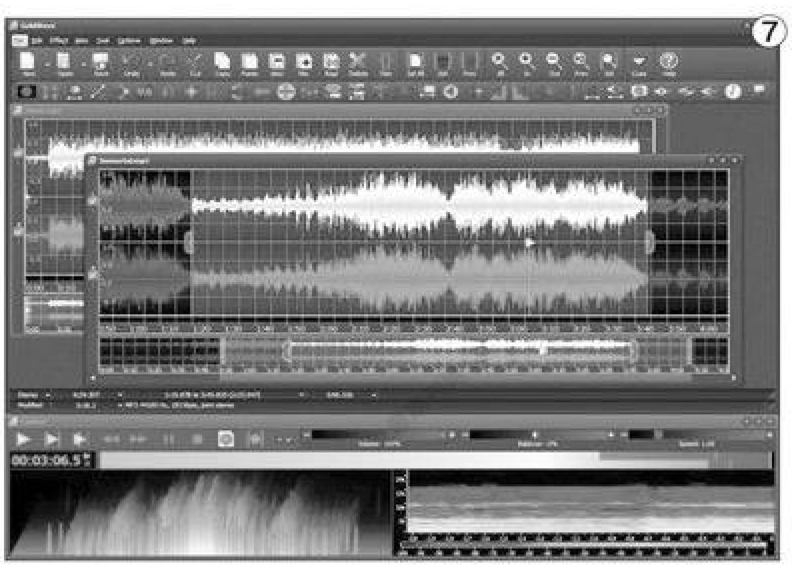
⑤

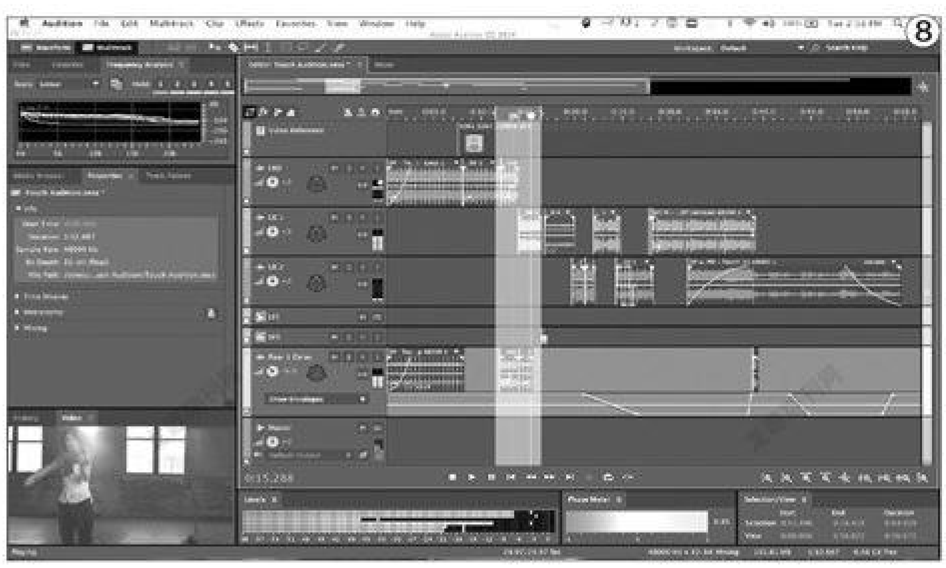

⑥

选购麦克风时（图6）需要注意的主要参数有阻抗、频率范围、信噪比等。其中阻抗越小，话筒对声音的敏感度越高，说话时离话筒较远一般也能录到声音。如果阻抗过大，录出来的声音比较发闷，而且需要靠近麦克风。一般情况下，电容麦克风的阻抗在100到250欧姆之间是比较合适的，动圈麦克风的阻抗在500欧姆左右为佳。频率范围指的是解码器的工作频率区间，数值越大，采样效果越好，当然价格也会更高。信噪比指的是信号与噪声的比例，信噪比过低会导致声音失真，数值越大，回放音质就越好，一般不应低于70dB。

购买录音笔时需要关注的关键参数有录音存储时间、电池容量、录音模式、内存容量以及一些特色功能。其中录音存储时间决定能够存储不同格式音频文件的大小。电池容量则决定它能工作多久。录音模式一般分LP(长时间录音)、SP(标准录音)、HQ(高质量录音)这三种，录音质量越高，文件就越大。而特色功能，如低电量自动保存、音乐播放等，就看个人需求了。

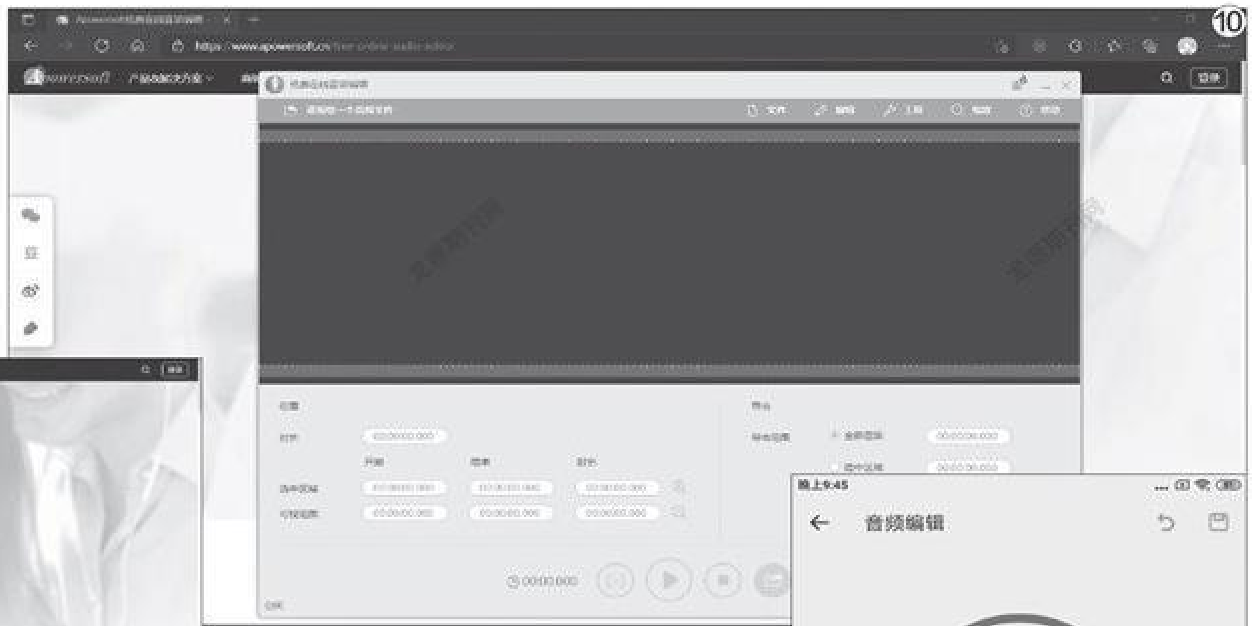
在软件方面，我们既可以选择专业软件，也可以选择一些操作比较简单的软件，具体选择主要取决于录音和剪辑需求。如果只进行简单的人声录音和拼接式剪辑，那么选择后者就可以了。如果需要获得专业的录音和剪辑效果，如混响降噪加特效、声音美化、调音变音等最好选择专业软件。剪辑音频时，在电脑端可以选择GoldWave软件（图7），它支持各种特效（如回声、倒放等）、多种音频格式输出、提取音频等功能，并且简单易学，非常适合新手选用。如果有更高的剪辑需求，也可以选


⑦


⑧

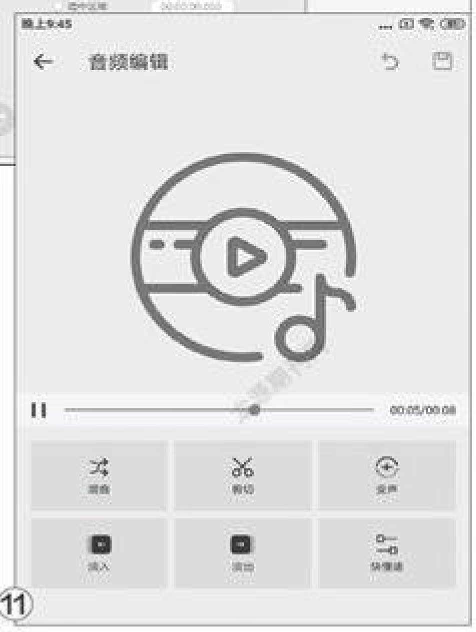
火速链接

关于音乐剪辑大师的具体用法，可以参考本刊2021年第13期的文章《音频剪辑 试试“音乐剪辑大师”》。


⑩



⑨



⑪

择Adobe Audition CC（图8）、CyberLink WaveEditor等软件，但上手门槛较高。不方便安装软件时，还可以选择一些在线服务，比如傲软免费在线音频编辑（https://www.apowersoft.cn/free-online-audio-editor）。打开上述的链接后点击“开始编辑”，然后安装一个小插件就可以使用了（图9、图10）

手机端也有很多剪辑类APP可选，如音乐剪辑大师、超级音乐编辑器等（图11）。

学习发声、呼吸等方面的技巧

对很多普通人来说，尽管不需要具备播音主持从业人员的相关技能，但稍微学习和掌握一些发声、呼吸等方面的技巧对提升声音的表现力还是很有帮助的，而好的声音更能吸引人们的关注。学习这些技巧的渠道有很多，在各大音视频平台和网课平台，如哔哩哔哩、喜马拉雅、腾讯课堂（图12、图13）等搜索类似的关键词“播音教程”“声音美容”“发声技巧”，可以找到很多免费教程和付费教程。我们可以先学习免费教程，当达到一定的水平后如果还想获得进一步的提升，那么再选择付费课程也不迟。另外，有些平台也会常年举办一些相关的培训活动，比如喜马拉雅的“有声演播训练营”活动，大家可以通过参加这些活动学习到很多技巧。

注册账号

想要进入音频自媒体领域，我们还需要注册一个账号。注册方法很简单，进入某个自媒体平台后点击“注册”，之后申请成为主播并按提示填写相关的个人身份信息，验证通过之后就可以获得该音频自媒体平台的主播账号了。


⑫



⑬

孙东 sundong@cfan.com.cn

音频自媒体平台

软硬件工具、相关的技巧以及账号都拥有之后，我们就可以选择发布平台了。目前主流的音频自媒体平台有很多，如喜马拉雅（https://www.ximalaya.com/）、蜻蜓FM（https://www.qingting.fm/）、懒人畅听（https://www.lrts.me/）、荔枝FM（https://www.lizhi.fm/）等。大家在选择这些平台时要综合考虑多方面的因素，比如平台的特色、涉及的领域、受众群体、人气等。其中喜马拉雅、蜻蜓FM所涉及的领域更为广泛；懒人畅听顾名思义，是以有声书、有声小说为主；荔枝FM则以脱口秀节目为主。这类平台的整体优点是用户基数庞大，相对来说更容易获得关注，但竞争也比较激烈，不少细分领域都已经形成了拥有大量粉丝的头部自媒体，甚至在音频自媒体中较为小众的游戏领域也已经有不少头部自媒体了（图14）。



另外，还有一些可以上传音频类内容但主业不是音频自媒体的平台，比如以歌曲为主的网易云音乐（图15）、以图文内容为主的微信公众号（图16）、以音乐电台为主的豆瓣FM（图17）、以视频直播为主的斗鱼、以视频为主的哔哩哔哩等（图18）。使用这些平台的用户，他们的主要需求并不是音频自媒体，所以用户黏性比上述的平台要差一些，容易出现僵尸粉。









火速链接

关于喜马拉雅、蜻蜓FM、懒人畅听这几个平台的特色介绍，可以参考本刊2020年第23期的文章《听到的节目也精彩 听书APP选哪款》。

小结

看完本文之后，如果你对自己的声音很有信心，有兴趣且有能力在某个领域持续输出，那么就去开设一个自己的音频自媒体号吧。在用声音讲述故事、感悟、知识的同时，还能收获粉丝、获得收益。CF

孙东 sundong@cfan.com.cn

文|重剑

伪装成其他软件的挖矿木马

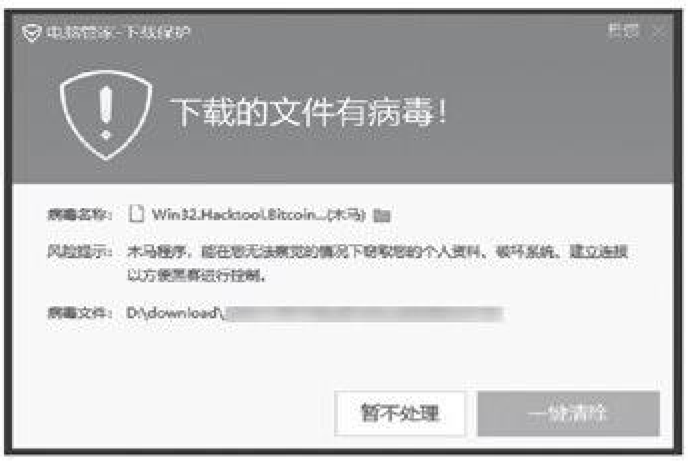
病毒类型：挖矿木马

病毒危害：

挖矿木马现在非常活跃，近日有研究人员发现某黑客团伙以电脑游戏、娱乐软件或安全软件的名义诱骗用户下载其推荐的含有挖矿木马的“软件程序”，而且在安装前还会建议用户关闭杀毒软件的防护功能。一旦用户这样做了，其携带的挖矿木马就会执行挖矿操作，从而获取经济利益。

防范措施：

大家最好到官网或安全软件的软件管家模块中下载各种软件。另外，如果在安装软件时遇到要求关闭杀毒软件的情况，应该立即停止安装并删除安装文件。



“传奇”私服客户端携带恶意模块

病毒类型：后门病毒

病毒危害：

最近有安全人员发现，某个“传奇”私服客户端在启动时会在后台自动连接到指定的服务器，并从中下载恶意模块。这些恶意模块均自带微软的WHQL签名，可以轻易地躲过安全软件的查杀。一旦其进入用户的电脑，它首先会破坏安全软件，然后就会执行劫持网络流量、将电脑中的个人数据上传到指定的服务器等操作了。

防范措施：

大家最好不要通过私服玩网络游戏，以免为病毒入侵系统提供可趁之机。如果不小心中了顽固木马，可以使用专杀工具进行查杀（https://down5.huorong.cn/hrkill-1.0.0.66.exe）。



利用IE漏洞传播勒索病毒

病毒名称：Magniber勒索病毒

病毒危害：

本栏目之前介绍过编号为“CVE-2021-40444”的IE漏洞，最近有黑客利用该漏洞以及另外一个编号为“CVE-2021-26411”的漏洞在网络中展开攻击。如果用户不小心访问了黑客构建的含有恶意代码的网页链接，就会激活这两个漏洞并在后台下载Magniber勒索病毒。之后该病毒就会在系统后台自动执行加密磁盘中的重要文件、删除已有的磁盘卷影等操作了。

防范措施：

大家只需及时修复系统的安全漏洞，即可防范相关的病毒攻击。CF



张博 zhangbo@cfan.com.cn

AOC发布24.5英寸电竞显示器



12月14日，AOC发布了新款AGON（爱攻）24.5英寸电竞显示器AG254FG，刷新率达到360Hz，售价4999元。

AG254FG显示器配有24.5英寸IPS面板、1080P分辨率，支持360Hz刷新率，代表显示器支持每秒360帧的画面，要比60Hz的显示器快了近乎5倍。还具备快速液晶1ms疾速灰阶响应时间，VESA DisplayHDR 400认证。99%sRGB色域覆盖率，色彩精准度 ΔE<2（平均值）。其内置NVIDIA G-SYNC开创性全新显示技术模块，NVIDIA ULMB技术和NVIDIA Reflex技术也同样支持。

其长556.6mm、宽308.2mm、高420.3mm，净重(含支架/底座)6.36kg，净重（不含支架/底座）4.2kg，即可放置桌面，也支持壁挂。AG254FG显示器采用了1.5mm微边框、4.6mm窄画面黑边设计，内置2颗5W音箱，原厂标配可拆卸式遮光罩。接口方面，提供DP接口、USB接口、HDMI接口，但不支持Type-C接口。

前不久，AOC还发布了一款43英寸4K 144Hz显示器。采用43英寸16：9 VA量子点面板，窄边框设计，分辨率3840x2160，刷新率144Hz，支持AMD Freesync。

vivo登顶中国中高端市场

12月13日，知名市场研究机构Counterpoint Research发布文章表示，中国智能手机市场在2021年将实现平缓增长，领先的手机品牌为了应对硬件同质化的情况，将纷纷加入“提升整体收入和平均销售价格 (ASP) 的棋局”。

其中，vivo 9月份在中高端市场的份额翻了一番，而这主要归功于其在细分市场的产品组合规划。Counterpoint分析师Ivan Lam表示：“过去一年，vivo在中国中高端领域取得了重大进展。其在500美元至 599 美元价格区间的市场份额已从2020年9月的10%上升至2021年9月的20%。这是受到9月份vivo推出的X70 Pro强劲表现的推动。vivo仍在继续推高其价值链，通过在相机技术的研究和创新方面不懈努力，包括与光学技术领导者蔡司建立战略合作伙伴关系。”



微软海洋环保鼠标上架



微软海洋环保鼠标于近日上架微软官方商城，它具备环保、蓝牙5.0、定制滚轮、超长续航等产品特性，售价199元。微软海洋环保鼠标采用了一种由海洋回收塑料瓶制成的新型树脂材料，并兼容新一代Windows操作系统、满足长效续航和舒适性的同时，更能帮助你我共同助力减少海洋的塑料污染，为蔚蓝海洋尽一份力。

据了解，其外壳的20%由回收海洋塑料制成，相当于半个约450毫升的水瓶。包装不含塑料，由木材和天然甘蔗纤维制成，100%可回收。

戴尔公布Concept Luna概念型笔记本

戴尔最近公布了一款号称专门为“可持续生态”而设的概念笔记本Concept Luna。这款笔记本与别不同的地方在于：它比起其他笔记本更加容易维修以及更换部件，并且在生产过程中也可以大幅度减少碳排放。

要知道，笔记本主板安装在键盘下方其中一个考虑是为了让笔记本在看上去没那么厚之余同时拥有一定的主动散热效能，但是从公开的图片来看，Concept Luna的PCB以及主板是安装在屏幕后面的，而非一般笔记本那样在键盘位置的下方，因为它是被设计是主板以及CPU是被动散热的。而戴尔对于Concept Luna的主板心思可不止这样，还包括减少75%的主板体积以及20%的部件，同时PCB本身会是以亚麻纤维以及水溶性聚合物制成，使得主板整体可以更加方便分解回收。CF



2021年合订本1～3
优惠套装



~~原价￥119.4~~

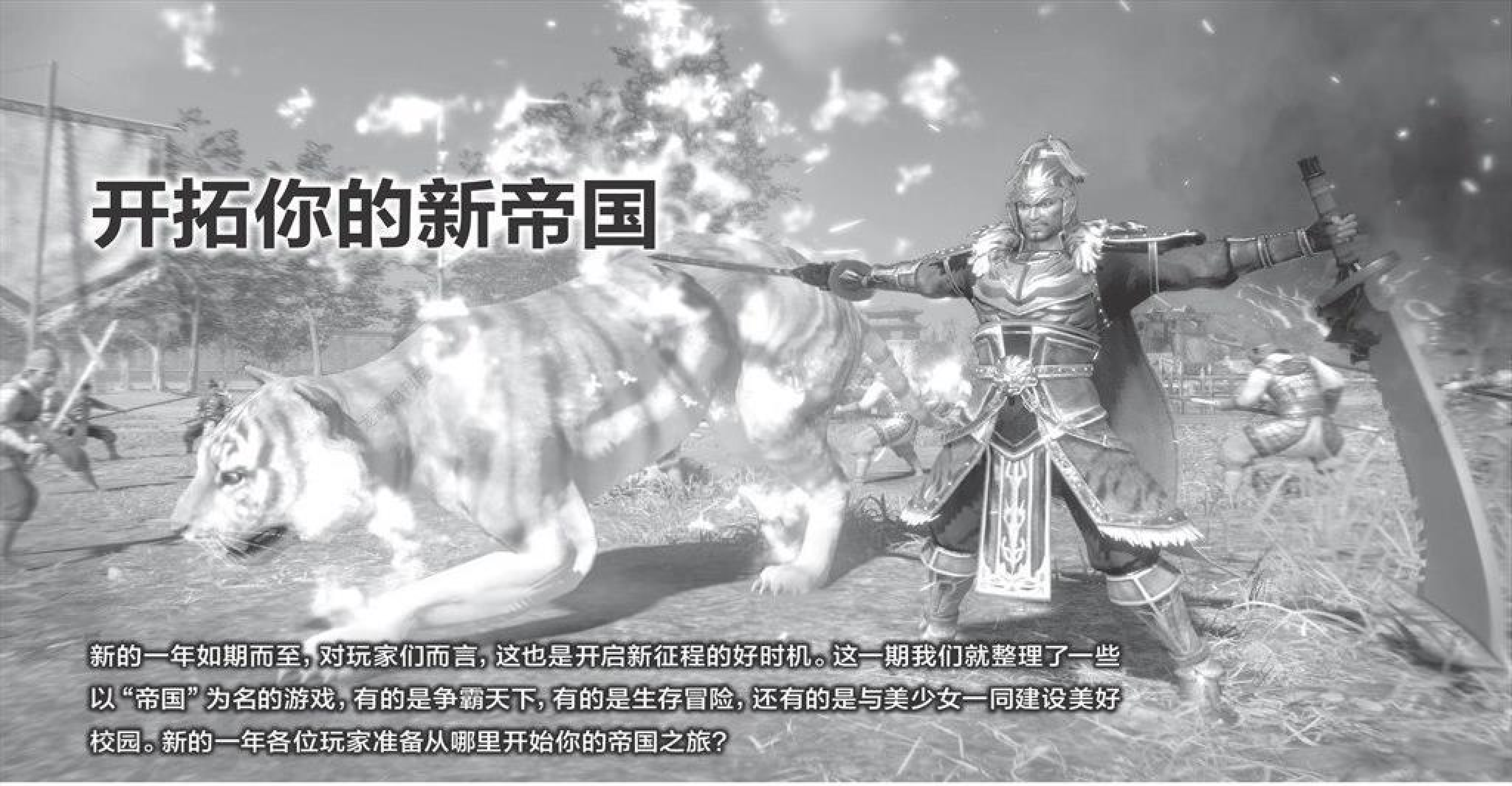
￥98.8

优惠价

杂志社网上商城订购网址：http://cfanbook.taobao.com

咨询时间：周一到周五，9:30~11:00，13:30~17:00

手机短信/电话：13801293315



开拓你的新帝国

新的一年如期而至，对玩家们而言，这也是开启新征程的好时机。这一期我们就整理了一些以“帝国”为名的游戏，有的是争霸天下，有的是生存冒险，还有的是与美少女一同建设美好校园。新的一年各位玩家准备从哪里开始你的帝国之旅？

Dynasty Warriors 8: Empires
《真·三国无双 8：帝国》

回归传统

转眼间“真三国无双”系列迎来了20周年，光荣在此次安排的纪念作品便是《真三国无双8》的衍生作“帝国”。此前，8代游戏由于尝试开放世界，步子迈得太大而导致口碑崩塌，以8代为基础的“帝国”为了挽回口碑而作出了诸多调整。游戏放弃了被玩家诟病的开放世界，转而回归“无双”系列关卡制的老传统。玩家可以选择扮演一位后汉三国时期的武将，也可以自己原创一个角色踏上群雄争霸之路，需要通过参与不同势力之间的战役来积累名望与财富，招募愿意同自己闯荡天下的伙伴，在时机成熟时揭竿而起建立自己的势力，随后攻城略地，争霸天下。

游戏虽然在玩法上回归了传统的关卡制，但依然沿用了8代的地图元素与地形地貌。无论是攻城/守城战，还是野战，战场设计都无法与7代或6代相提并论。武将的招式与武器也沿袭了8代，动作重复性比较强，缺乏变化，战斗打久了容易疲劳。这些都是“帝国”没有避免的几个问题。



◆ 本作是光荣为纪念“真三国无双”系列20周年而推出的

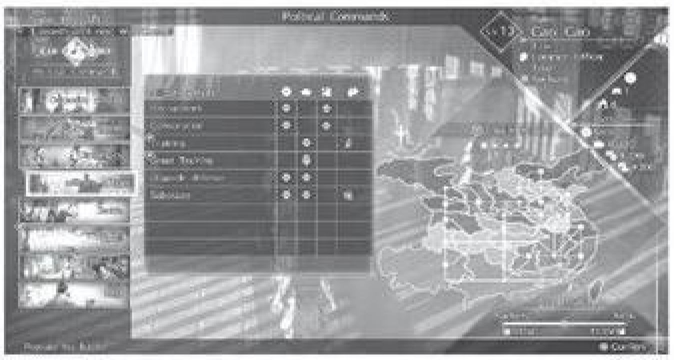
韩大治 dzhan@cfan.com.cn



◆ 玩家可以自创武将、自定义武将的外观与服装



◆ 攻城战与守城战是“帝国”争霸模式中最常展开的战役



◆ 游戏玩法改为传统的关卡制，但沿用了8代大地图的地形地貌



◆ 玩家要收集志同道合的武将，以统一天下为目标而战斗

新作延续了8代的画面风格，建模Bug与贴图错误比此前少了很多，但地图上重复的植物与建筑还是非常明显。为了增加游戏的吸引力，光荣一如既往地推出了多套武将服装，满足玩家的换装需求。这部“无双”新作对硬件算是比较友好的，最低配置为英特尔酷睿i5-4460处理器、英伟达GTX 760/AMD R7 370显卡，6GB内存以及50GB硬盘空间，这一配置下会适当降低同屏显示人数。想要更爽快体验割草乐趣的玩家，需要使用英特尔酷睿i7-3770/AMD锐龙5 2600处理器、英伟达GTX 1660/AMD RX 5600 XT显卡和8GB内存。从配置看，显然为英特尔处理器有着更好的优化。

Fate Seeker II
《天命奇御 2》



◆ 丰满的主线剧情与丰富的支线任务圆玩家一个大侠梦

武侠续梦

现如今纯正的武侠游戏越来越少，由甲山林开发的《天命奇御》算是近年来颇为吸引关注的一部新生代作品。如今制作方百尺竿头更进一步，推出了续作，让玩家可以在架空的北宋年间再续自己的大侠梦。

续作在成功的初代基础上继续发展，目标就是为玩家提供更为丰富的游戏体验。在冒险层面，游戏地图进一步加大并制作成当下主流的开放世界沙盒模式，满足玩家闲逛探索的欲望。在剧情层面，游戏加入了更多

韩大治 dzhan@cfan.com.cn



天命奇御二

◆ 这是一款少见的纯正武侠风单机游戏

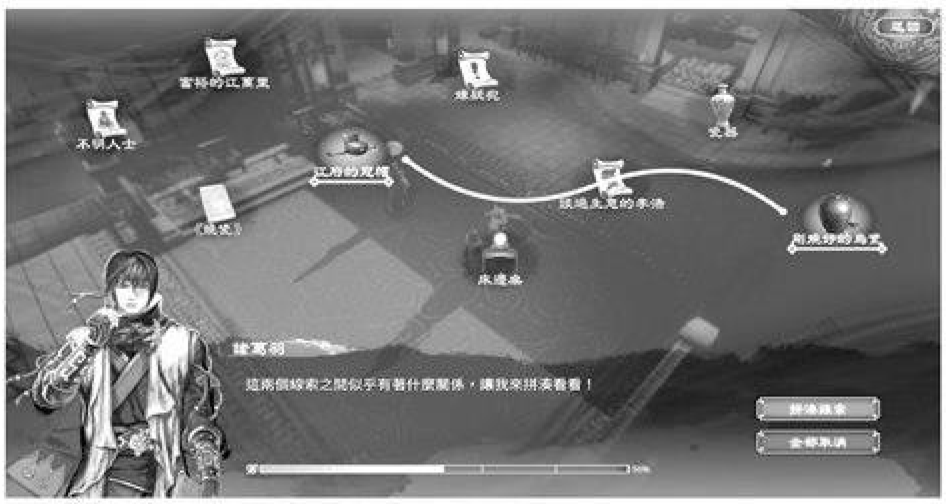
支线与NPC互动元素，让喜欢做任务的玩家忙得不亦乐乎。在战斗层面，游戏也进一步优化了动作技能与连招系统，玩家不但能看到初代已经登场的各种武功，还可以在八卦技能盘上学习更多招式技能，组合出更为华丽的连招。游戏的BOSS战加入了破绽系统，玩家需要在闪避与格挡的过程中寻找敌人招式的破绽，一旦抓住破绽便可以趁机一波强力输出将敌人带走，无脑硬抗强敌的结果则很可能是“饮恨江湖”。

游戏在剧情上最为有趣的一点是不但加入了包拯等历史人物，还引入了解谜探案的内容。如此一来，玩家不再只是用高强武功锄强扶弱的武人，还需要开动脑筋以逻辑推理伸张正义，可谓是一份游戏两份满足。

在画面表现上，本作保持了系列初代的画风与港漫人设风格，玩家并不能自主捏人，战斗过程也有明显的“空气墙”存在。游戏的武功招式特效华丽但写实感不足，有一种在打网游的既视感，对追求真实感的玩家来说，游戏在这些方面显得略为不足。本作最低的硬件要求为英特尔酷睿i5-4590处理器、英伟达GTX 950显卡、8GB内存以及30GB硬盘空间；要想玩得爽快，推荐使用酷睿i7-6700处理器、英伟达GTX 1070显卡和16GB内存，达到了妥妥的3A级配置。



◆ 开放世界大地图允许玩家抛开剧情自由探索



◆ 解谜推理元素的加入让游戏多了一份乐趣



◆ 战斗系统有点网游化，爽快感有余真实感略显不足

韩大治 dzhan@cfan.com.cn



◆ 这是一款以东方中古时代为背景的生存动作游戏



◆ 游戏的战斗玩法比较接近于《骑马与砍杀》

Myth of Empires
《帝国神话》
从零开始打天下

这是一款古代东方背景的冷兵器沙盒生存动作游戏，游戏的核心卖点是真实的物理引擎与生存冒险。玩家进入游戏时一无所有，既没有住处也没有食物，所有的一切都需要自己动手从零开始。与传统游戏设计新手村给玩家练手不同，本作没有繁杂的跑腿任务与NPC好感度之类的设定，玩家需要像玩一个真正的生存游戏那样，砍树、摘果、钓鱼，通过自己收集资源生存下去。如果开局不注意，玩家甚至很容易饥饿而毙。

当玩家摸清游戏机制成功生存下来之后，真正的玩法才铺陈开来。玩家需要在中立据点或野外招募NPC成为手下，寻找并驯服马匹，开工建设自己的据点营地，一点点将自己的势力发展壮大。游戏为玩家提供了丰富的技能树，喜欢战斗的玩家可以选择近战、投射、骑乘等不同方向的战斗技能，在野战中大杀四方；不喜欢战斗的玩家也可以重点发展生活技能，让自己成为独当一面的厨师或医官。游戏的战斗系统参考了《骑马与砍杀》，以真实的物理引擎为卖点，考验玩家的技巧与反应，而非氪金多寡。



◆ 如果你不喜欢战斗，也可以在游戏里种田养家

总体而言，这就是一款结合了《饥荒》的生存玩法与《骑马与砍杀》战斗系统的3D沙盒动作游戏。虽然生存系统做得有些死板，没有太多新意，但将两种玩法结合起来还是会给玩家带来一定新鲜感。同时这样的设计也让专注于后勤的玩家有了用武之地，不用战斗也可以享受游戏乐趣。唯一的不足是游戏需要全程联网并遵循真实的时间流动，即使玩家下线，食物材料依然会随时间而腐烂，对于不能天天上线游戏的玩家来说，这无疑是一种折磨。

在画面上，采用虚幻4引擎的本作表现出了次世代游戏应有的素质，丰富的场景贴图让整个沙盒世界更具“观光”价值，人物的状态变化也能够实时得到体现，无论是跳入水中还是身处阳光之下，光影特效都令人满意。当然要达到如此出色的画面，硬件必须达到官方的推荐配置要求：英特尔酷睿i5-6600K/AMD锐龙5 1600处理器、英伟达GTX 1060/AMD RX 580 4GB显卡、16GB内存。



◆ 玩家可自主打造武器并学习不同技能以增强自己的战斗力



◆ 借助虚幻4引擎，游戏的画面细节比较到位

韩大治 dzhan@cfan.com.cn

BLUE REFLECTION TIE

《蔚蓝反射：帝》

校园大冒险



◆ 这是一个美少女高中生在校园异世界结伴冒险的故事

由光荣旗下GUST工作室制作的《蔚蓝反射》系列是一部典型的日式美少女题材动作冒险游戏，“帝”是该系列的最新作。制作组为了建立一个“只有美少女存在的校园帝国”可谓煞费苦心，不但用蔚蓝的水域将校园四周包围起来，还让身处在校园中的少女们都失去了记忆。主角星崎爱央就在此时被传送到了这所校园之中。面对除学校之外一望无际的水面与失去记忆的同学们，主角只有依靠玩家的力量一点点探索这个异变世界的真相了。



◆ 玩家需要与角色们不断对话来推动剧情

本作玩法由两部分组成。在校园中，玩家可以与不同女主角互动，通过对话推动剧情发展，了解少女们的心结。在战斗中，玩家则需要进入少女们的心灵世界“心像空间”，以半即时战斗的方式打倒迷宫中的BOSS，找到深藏于其中的记忆碎片，帮少女们解开心结，恢复记忆。随着失忆少女们逐渐回复精神，玩家还需要在空空如也的校园里大搞基建，建设食堂、小卖部、游泳池等设施，满足少女们不断增长的物质文化需求，保证她们的德智体全面发展。玩家最终会迎来怎样的结局，取决于少女们的精神状态与校园的建设程度。



◆ 进入角色的“心像空间”，击败那些干扰角色心智的魔物

作为一部以美少女为主要卖点的作品，本作画面采用了3D建模2D渲染相结合的风格。官方的最低硬件配置要求为英特尔酷睿i5-4460/AMD锐龙3 1200处理器、英伟达GTX 1050/AMD RX 560显卡、8GB内存。在最低配置下，游戏画面的真实度有所缺失，但对二次元萌属性的还原已经很到位。而其推荐配置达到了英特尔酷睿i7-6700/AMD锐龙3 3100处理器、英伟达GTX 1070/AMD RX 5600 XT显卡、16GB内存，实在看不出它的画面需要这么强大的硬件。得益于3D建模的特性，游戏角色拥有多套不同服装。需要注意的是光荣推出此类游戏服装向来要通过DLC单独购买，想要尝试游戏的同学一定要看清哪些服装并不包含在原版游戏之中，以免购买游戏之后大失所望。



◆ 战斗之余，也别忘了建设校园的重任



◆ 2D卡通渲染的画面对角色萌点的还原十分到位

韩大治 dzhan@cfan.com.cn

配置解析

在12代酷睿和即将到来的Zen3+核心处理器压力下，锐龙5000不得不进行价格调整。近期锐龙7 5800X的价格区间降到了2399元~2599元，其中的低价状态比12600KF略高一些，恰好可以弥补一部分主板的差价。

我们已经知道12代酷睿的核心（性能核）性能比11代酷睿强得多，绝对可以和Zen 3一较高下。加上酷睿i5-12600KF的4个效能核使它的实际线程数量达到16个，本身也超过了锐龙5，恰好和锐龙7 5800X更相近，所以这两个型号成为新对手其实非常合情合理。

在基于同样的DDR4内存的实际测试中，这两款处理器在日常应用、办公设计、游戏娱乐方面的性能测试中虽然各有胜负，但基本平分秋色，且实际成绩大都非常接近，所以两者都是这一价位值得推荐的出色产品。此类中端平台应付本期那些推荐配置较高的游戏完全不在话下，未来的相当长时间内也完全可以满足3A大作的硬件需求。



◆ 目前支持LGA1700的散热器价格通常较贵

配件	型号	价格
处理器	锐龙7 5800X	2399元
主板	华硕PRIME X570-P	1399元
内存	金士顿Fury Beast DDR4 3200 8GB×2	438元
显卡	自备	0元
散热器	主流/中端双风扇散热器	150元
硬盘	西数SN570 1TB	769元
电源	650W	450元
机箱	MATX或ATX机箱	140元
总价		5745元





◆ 支持DDR4的Z690主板也有不少

追新平台

喜欢追新、有在平台上进一步升级的想法，酷睿i5-12600KF更适合你，Z690主板虽贵，但其PCIe 5.0、PCIe 4.0的支持更胜一筹，未来升级新一代PCIe 5.0显卡绝对没问题。但这一平台需要新的Windows 11操作系统，新形态的混合架构对一些软件也可能存在兼容问题。

考虑到性价比，我们选择了支持DDR4内存的主板，这些主板不仅能在内存上省下不少资金，自身价格一般也相对较低。要注意的是，目前提供LGA1700接口扣具的散热器大都是中端以上产品，因此我们在散热器上的花费也略高一些。

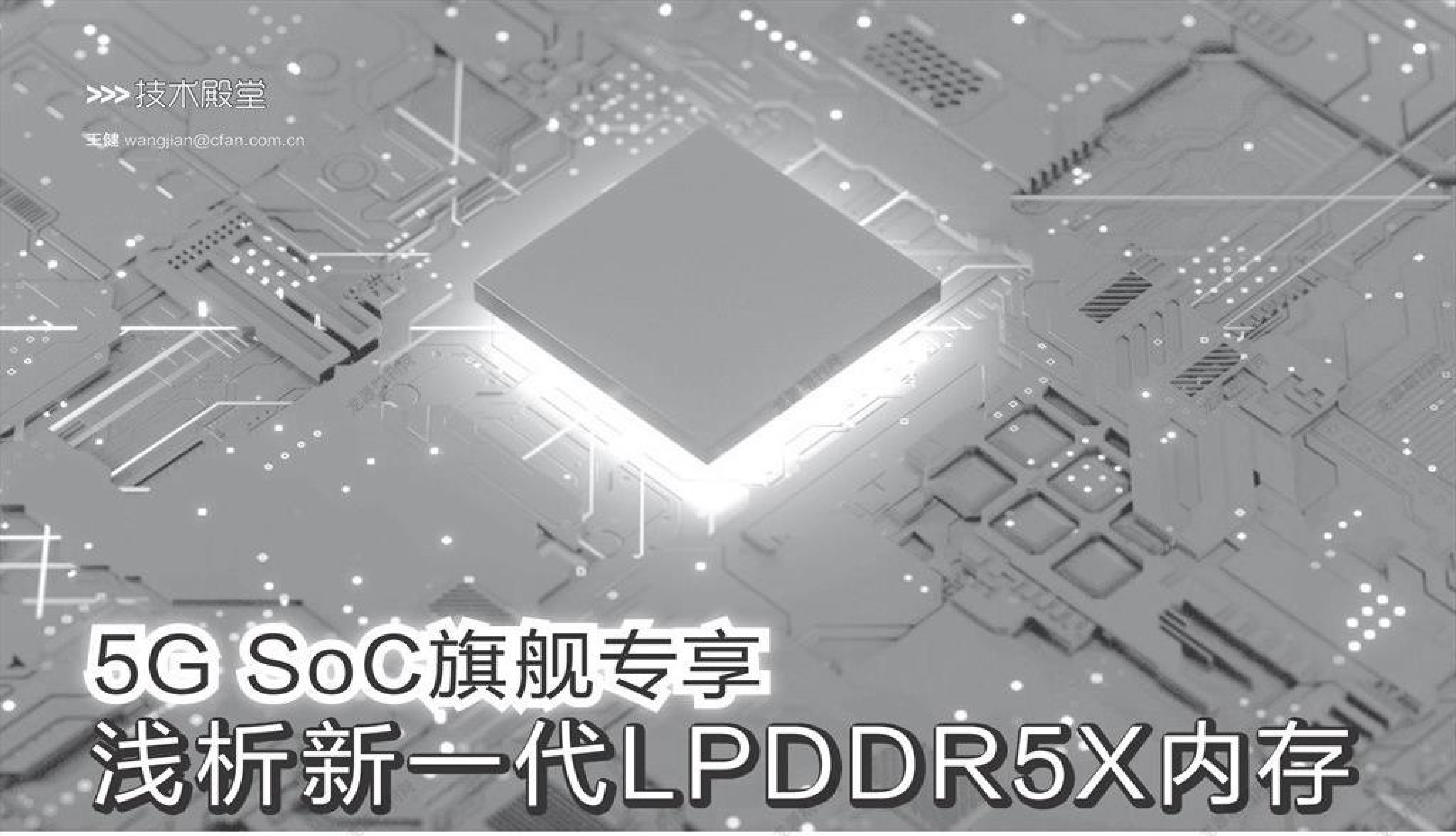
处理器	酷睿i5-12600KF	2099元
主板	华硕PRIME Z690-P D4	1899元
内存	金士顿Fury Beast DDR4 3200 8GB×2	438元
显卡	自备	0元
散热器	中高端散热器	300元
硬盘	西数SN570 1TB	769元
电源	650W	450元
机箱	MATX或ATX机箱	140元
总价		6095元

成熟平台

如果喜欢更成熟的平台，锐龙7 5800X仍然是不错的选择，再战几年完全没问题。

为了尽量减小与12代酷睿平台的差距并便于对比，我们选择了与对手同品牌、同系列的X570主板，如果搭配B550主板的话，平台的整体价格还能进一步降低，只是B550芯片自身不提供PCIe 4.0通道，平台的可用PCIe 4.0通道数量会大幅缩减。CF

王健 wangjian@cfan.com.cn



5G SoC旗舰专享 浅析新一代LPDDR5X内存

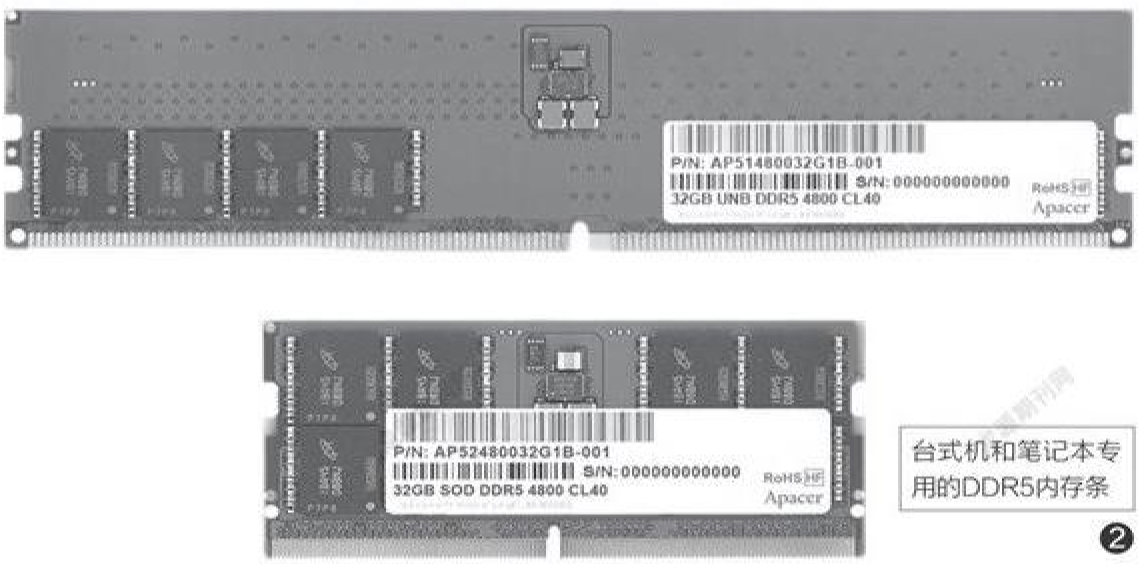
随着联发科天玑9000和高通骁龙8 Gen1移动平台的发布，全新的LPDDR5X内存标准也走到了我们面前。和我们熟悉的DDR5、GDDR5、LPDDR5相比，后缀带“X”的LPDDR5X有哪些不同，与上代LPDDR4X相比又有了多少提升？

DDR内存的版本之谜

DDR、LPDDR（LPDDRX）和GDDR都是由JEDEC（固态技术协会）定义的应用广泛的DRAM标准，用于不同设备和使用场景（图1）。



❶



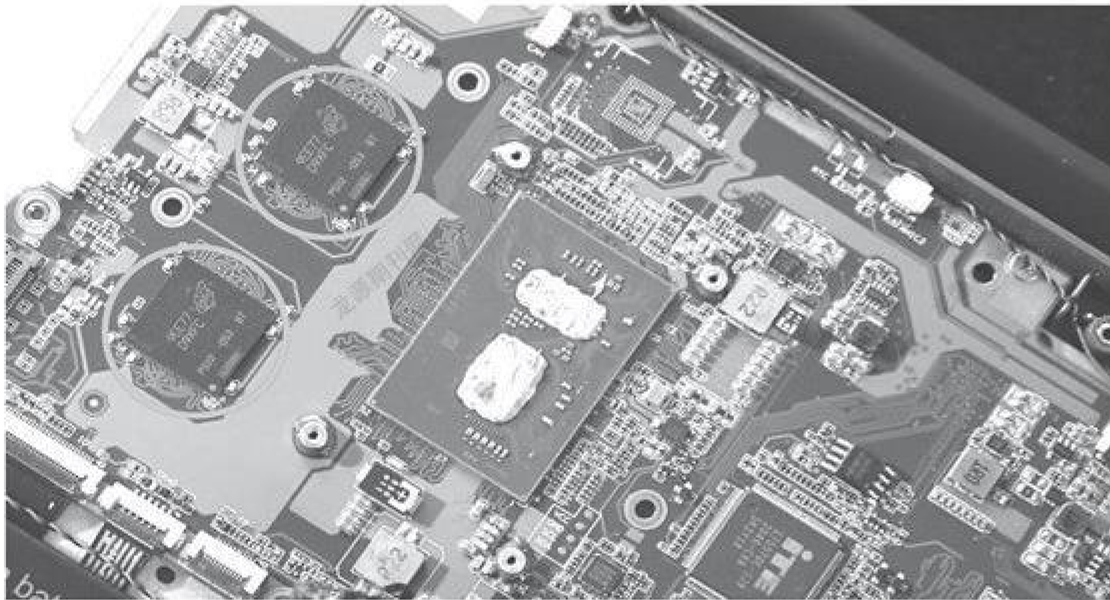
台式机和笔记本专用的DDR5内存条

❷

DDR内存

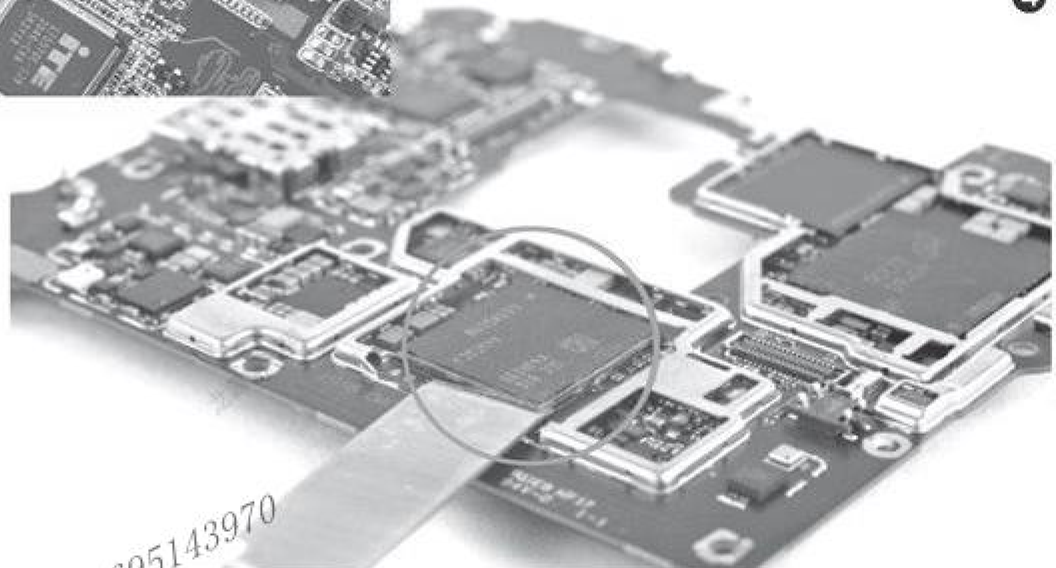
其中，DDR（DDR SDRAM）属于内存的标准形态，主要用于电脑，通过DIMM（笔记本为SO-DIMM）插槽与主板连接（图2）。目前，电脑领域正处于DDR4全面向DDR5内存转型的初期阶段。

王健 wangjian@cfan.com.cn



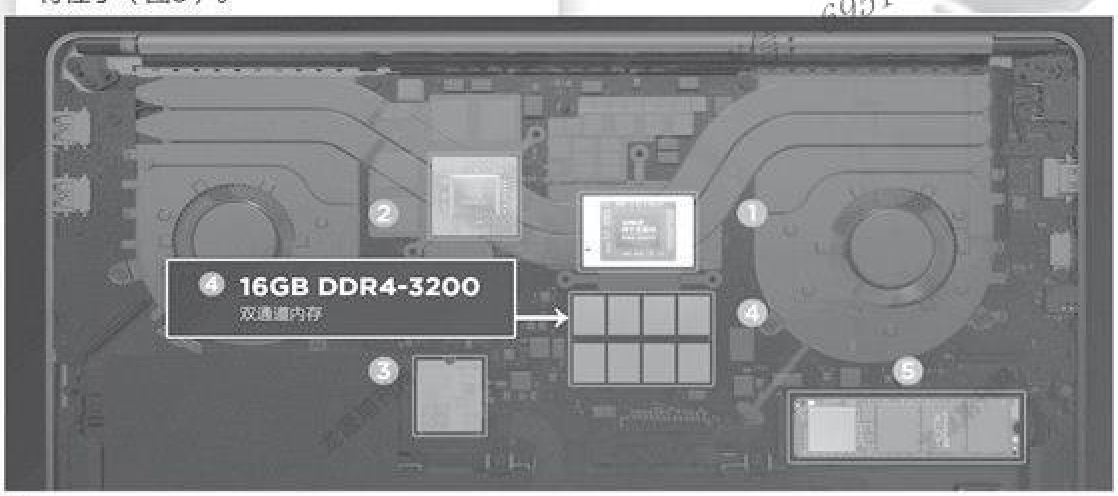
笔记本主板上的LPDDR4X内存颗粒
❸

智能手机通常会将LPDDR内存和SoC芯片堆叠封装
❹

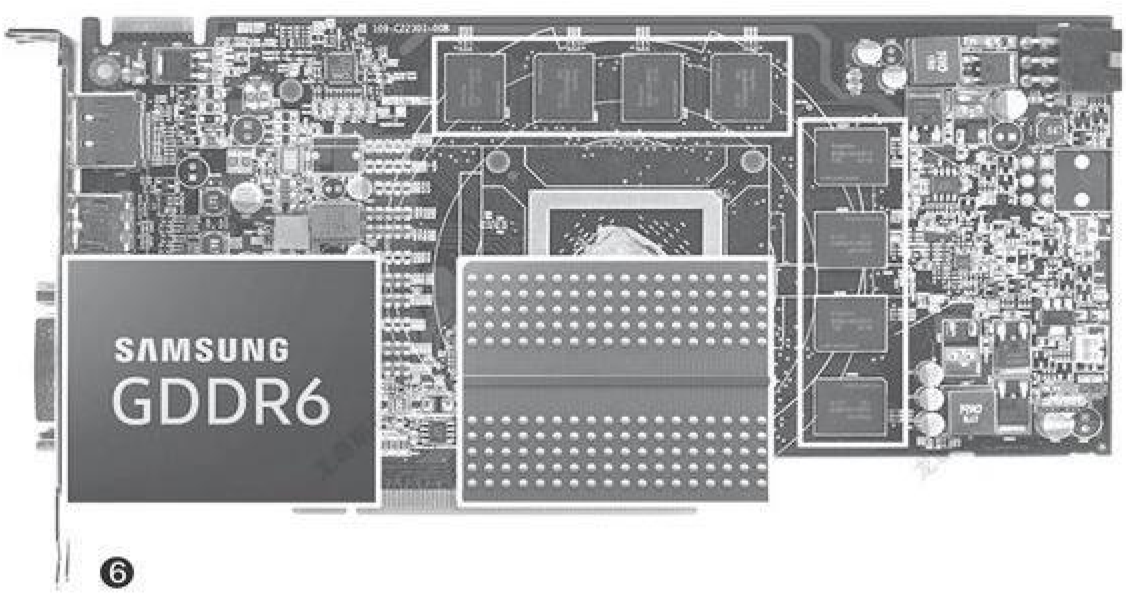


小提示

DDR内存也能以颗粒的形式直接焊在电脑的主板上，虽然可以简化主板布局，但这种设计就无法享受LPDDR内存的低功耗特性了（图5）。



❺



❻

LPDDR内存

顾名思义，LPDDR（Low Power DDR SDRAM）属于低功耗版的DDR，在业内还常被称为mDDR（Mobile DDR SDRAM），拥有比同代DDR内存更低的功耗和更小的体积。它常被用于轻薄本（图3）、智能电视、智能手机（图4）以及车载领域。目前笔记本领域还是以LPDDR4X为主，手机则是LPDDR4X（中低端手机）和LPDDR5（高端手机）混搭。

GDDR显存

GDDR在DDR的基础上多了G（Graphics）的前缀，面向需要极高吞吐量的数据密集型应用程序，与我们最常接触的就是独立显卡专用的“显存”（图6）。与DDR相比，GDDR拥有更高的时钟频率和更小的发热量。目前，低端

王健 wangjian@cfan.com.cn

独显还在搭配GDDR5显存，而中高端独显则已经全面过渡到了GDDR6和GDDR6X。

需要注意的是，别看GDDR已经迭代到了第六代，但无论第五代的GDDR5还是GDDR6其实都是在DDR4的基础上进行开发的，在数据位宽等最影响显卡性能表现的参数方面拥有远超同期DDR表现。如今DDR与GDDR已经由类似从属的关系，开始演变成两套相对独立的规范体系，分别根据自己的应用场景需求向前发展。

LPDDR和LPDDRX的差异

早期的LPDDR内存都是在DDR内存的基础上演化而来，但从LPDDR4开始，它与DDR4之间的差异就被进一步拉大。LPDDR4通过2个16位通道组成32位总线，而DDR4则原生具备64位通道；LPDDR4的Prefetch预读取位数为16bit，而DDR4只有8bit。在实际运算过程中，DDR4的性能利用率会更高，但LPDDR4却可以用更低的功耗来获取更高的理论性能。

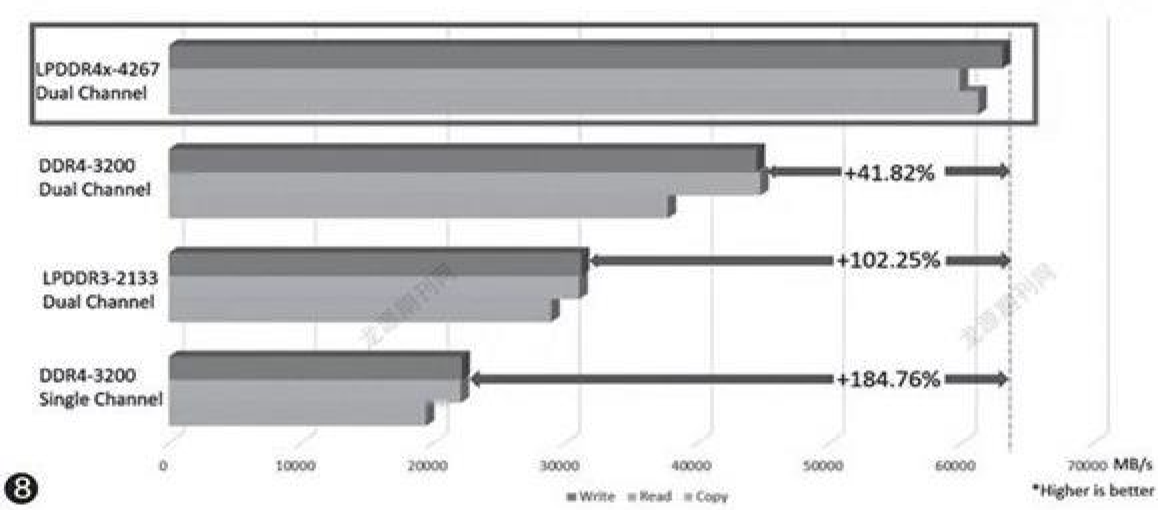
LPDDR内存之所以耗电量比标准的DDR低，还因为它们的芯片封装尺寸更小，而且能以较少的内存颗粒数量就组合出更高的内存容量，再叠加较短的内部连接电路，先天的省电优势自然更加适用于移动应用环境。

从LPDDR4时代开始，还衍生出了LPDDR4X标准，它们都被广泛应用于现行各种电子设备装置，但是由于它们的名称几乎一模一样而容易导致混淆。简单来说，LPDDR4X并不是LPDDR4的下一代，我们可以将它视为LPDDR4X的进一步省电优化版本（图7）。两者的特性几乎相同，但LPDDR4X的VDDQ电压仅有0.6V，相比LPDDR4内存的VDDQ电压1.1V，下降了几乎一半，因此耗电量更小，更加适合智能手机和平板电脑这种需要更少耗电的移动设备。

在2021年以前的PC领域，LPDDR4X内存是所有核显笔记本的“最强搭档”，因为LPDDR4X内存架构采用双通道模式运作，提供了更短的资料传输距离，更降低了资料传输延迟与功耗，运行频率最高可达4267MHz，远超DDR4的3200MHz，所以可以100%释放核显的全部性能（图8）。在智能手机领域，LPDDR4X已经是5G手机的标配，以骁龙780G/778G和天玑900为代表的中端芯片甚至开始支持LPDDR5内存标准（图9）。

	DDR4	LPDDR3	LPDDR4	LPDDR4x
BUS Clock (MHz)	1066~1600	800~1066	1600~2133	2133
Data Rates (MT/s)	2133~3200	1600~2133	3200~4267	4267
Voltage (V)	1.2	1.2	1.1	0.6
Memory Densities	2 Gb - 16 Gb	1 Gb - 32 Gb	4 Gb - 32 Gb	4 Gb - 32 Gb

❼



❽

灵活的内存和存储设计

终端厂商可以根据其产品市场预期和价格带，灵活地选择适配 LPDDR5 或 LPDDR4X 内存，UFS 3.1 或 UFS 2.2 存储。天玑 900 是同类产品中为数不多的不需要重新设计平台，就能弹性支持领先内存和存储标准的移动芯片。

天玑900就同时支持LPDDR4X和LPDDR5内存

❾

从LPDDR5到LPDDR5X的进化

LPDDR5内存标准在2019年2月公布，并于2020年随骁龙865移动平台而正式量产，两个时间节点均早于适用PC平台的DDR5内存，让智能手机体验了一把“首发”和“独占”的感觉。实际上，上一代的LPDDR4（LPDDR4X）也是抢在DDR4之前登陆消费者市场，可见智能手机的技术迭代速度在一定程度上已经超过了PC。

由于DDR5内存的Prefetch预读取位数也升级到了16bit，所以它在几乎所有性能指标上都要优于LPDDR5（图10）。当然，功耗除外，DDR5的VDDQ电压依旧是1.1V，而LPDDR5的VDDQ电压则进一步下降到0.5V。

JEDEC DDR Generations

	DDR5	DDR4	DDR3	LPDDR5
Max Die Density	64 Gbit	16 Gbit	4 Gbit	32 Gbit
Max UDIMM Size (DSDR)	128 GB	32 GB	8 GB	N/A
Max Data Rate	6.4 Gbps	3.2 Gbps	1.6 Gbps	6.4Gbps
Channels	2	1	1	1
Total Width (Non-ECC)	64-bits (2x32-bit)	64-bits	64-bits	16-bits
Banks (Per Group)	4	4	8	16
Bank Groups	8/4	4/2	1	4
Burst Length	BL16	BL8	BL8	BL16
Voltage (Vdd)	1.1v	1.2v	1.5v	1.05v
Vddq	1.1v	1.2v	1.5v	0.5v

10

LPDDR5和LPDDR4X之别

和上代LPDDR4X相比，LPDDR5主要在3个方面进行了升级。首先，LPDDR4X仅支持Single Bank Group模式，而LPDDR5则支持多Bank Group模式，我们可以将其理解为数据传输从单车道变成了多车道，进一步提升了传输数据带宽；其次，LPDDR5的数据传输速率从4266MT/s先后提升至5500MT/s和6400MT/s（图11），传输带宽进一步增加；最后，LPDDR5的VDDQ电压比LPDDR4X低0.1V，它还引入了DVFSC和DVFSQ功能，可在低速工作时切换至更低的0.3V电压，进一步降低功耗。

问题来了，当手机内置了相同容量和速度的LPDDR5内存芯片，它们之间的性能就一定相同吗？

答案自然是否定的。



11

以三星为例，它旗下的LPDDR5内存就包含2种工艺和3种容量的晶片版本，分别是D1y工艺的8Gb和12Gb，以及D1z工艺（采用极紫外EUV光刻技术）的12Gb和16Gb，新工艺可使晶片尺寸较前一代缩小约18%，功耗也略有降低（图12）。此外，上述内存晶片的容量单位都是“Gb”，每颗8Gb、12G、16Gb晶片对应的实际容量分别为1GB、1.5GB和2GB。

智能手机内置的内存芯片看似只有1颗，但它其实是由多颗晶片堆叠封装而来。以16GB的LPDDR5内存芯片为例，它既可以是由8颗D1y 12Gb晶片和4颗D1y 8Gb晶片封装而成，也能直接由8颗D1z 16Gb的晶片封装，就性能表现显然是后者更好，还能进一步降低发热、减少功耗以及对手机内部空间的侵占。

王健 wangjian@cfan.com.cn

Items	Samsung LPDDR5 Chips			
Memory Capacity (/Die)	8 Gb	12 Gb	12 Gb	16 Gb
Tech Node	D1y	D1y	D1z	D1z
Parent Product Example	Xiaomi Mi 10	Xiaomi Mi 10	S21 Ultra 5G	S21/S21+ 5G
DRAM Component Example	K3LK3K30EM-BGCN	K3LK4K40BM-BGCN	K3LK4K40CM-BGCP	K3LK7K70BM-BGCP
Die Size	39.12 mm²	53.53 mm²	43.98 mm²	61.20 mm²
Bit Density (Die)	0.205 Gb/mm²	0.224 Gb/mm²	0.273 Gb/mm²	0.261 Gb/mm²
Cell Size	0.00231 μm²	0.00231 μm²	0.00197 μm²	0.00197 μm²
D/R	17.1 nm	17.1 nm	15.7 nm	15.7 nm
EUV Lithography Applied	No	No	Yes (BLP)	No

⑫

LPDDR5X的变化

全新的LPDDR5X是JEDEC固态存储协会在2021年7月底正式发布的内存标准，由JEDEC的JC-42.6低功耗存储器小组委员会开发，这是对LPDDR5的可选扩展，专注于提高性能、功耗和灵活性，旨在提高包括5G通信性能、汽车高分辨率增强现实/虚拟现实和使用AI的边缘计算等应用场景的内存性能。和现有的满血版LPDDR5-6400内存相比，LPDDR5X有了以下3点改进：

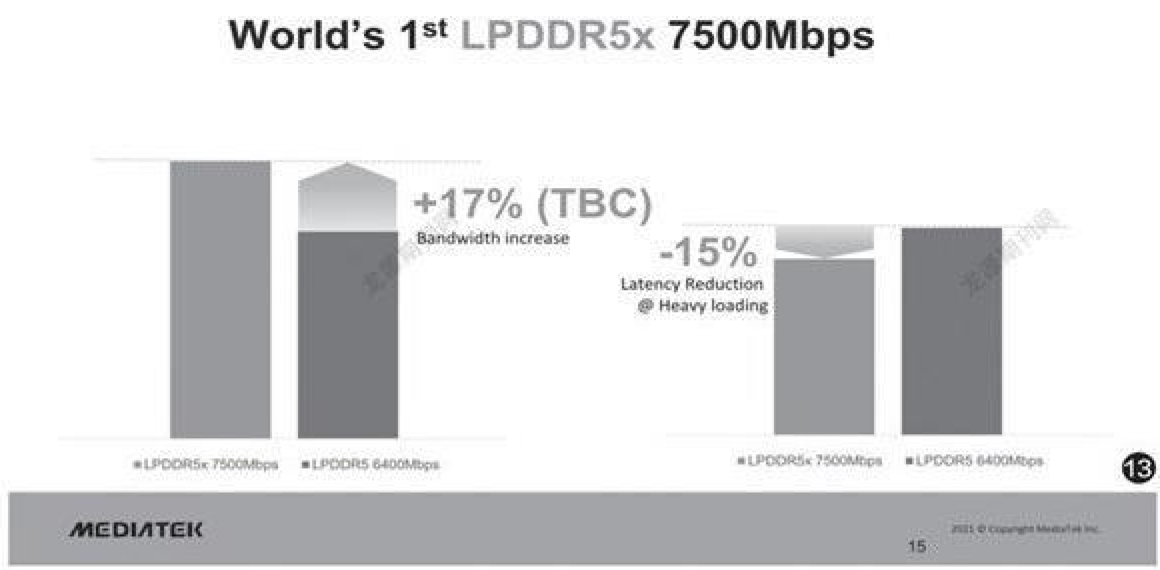
1. 带宽从6400MT/s增至8533MT/s；
2. TX/RX均衡改善信号完整性；
3. 通过新的自适应刷新管理提高可靠性。

LPDDR5X向下兼容LPDDR5，简化了SoC和支持新型内存平台的开发周期，可在市场上共存和互补。需要注意的是，并不是所有的5G SoC都支持“满血版”的LPDDR5X-8533内存，比如联发科天玑9000暂时就仅支持LPDDR5X-7500，但即便如此，其性能也要比满血版的LPDDR5-6400速度提升17%，延迟降低15%（图13）。

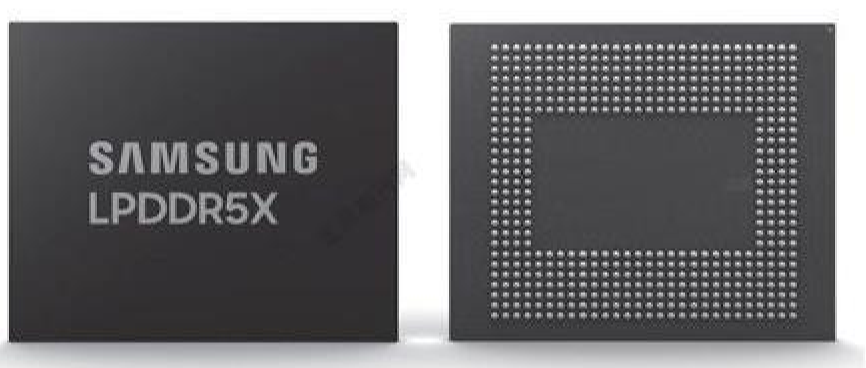
目前，三星和美光都已经实现了LPDDR5X内存的量产。其中，三星的LPDDR5X采用14nm DRAM工艺，单晶片容量可达16Gb，最高可以组成高达64GB容量的规格（图14），官方称其能耗较LPDDR5降低了20%左右，旨在推动包括 5G、AI、元宇宙在内的高速数据服务应用的进一步增长。

美光则比三星还要更快一步，它是业内首家送样并验证该款业界最快、最先进移动内存的半导体厂商，并已出货首批基于1α节点的LPDDR5X样片（7500MT/s版本），还在联发科天玑9000平台上完成了对美光LPDDR5X DRAM内存的验证（图15）。

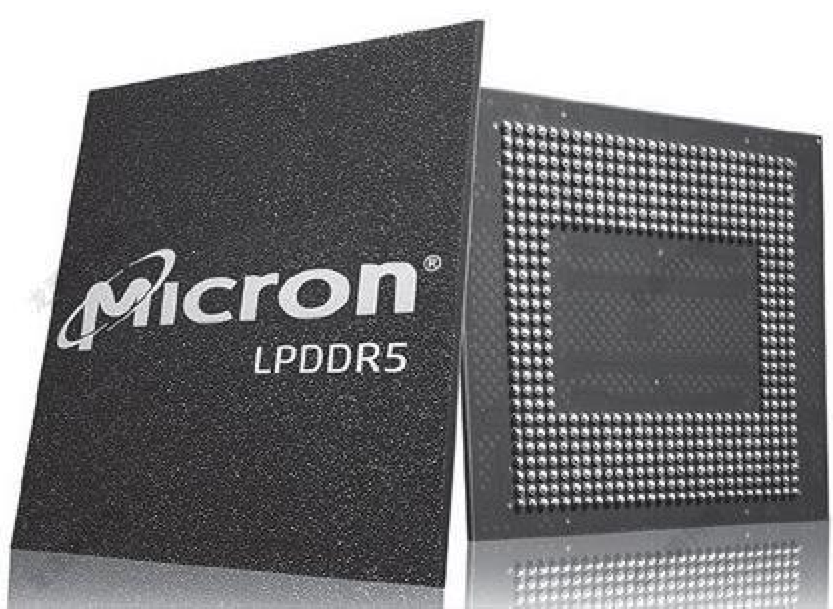
至于三星和美光的LPDDR5X内存谁更强，这种全新的内存颗粒可以帮下一代旗舰级手机提升多少性能，还是需要等实际产品量产上市后才能做出准确判断，一起期待吧。CF



⑬



⑭



⑮

2021年合订本（四）上市!

2021年12月下旬上市　邮购代码:CF2021（四）

2021年19期~24期精华内容集合



定价:39.8元

- ☑ 精选每期实用技巧文章
- ☑ 收入内容更多更全
- ☑ 栏目归类深度整合
- ☑ 便捷查阅触手可及

杂志社网上商城订购网址：http://cfanbook.taobao.com
咨询时间：周一到周五，9:30~11:00，13:30~17:00
手机短信/电话：13801293315

ISSN 1005-0043
01>
9 771005 004225
CN11-3248/TP 邮发代号 82-512